

LIIKENNEKOULUN SÄHKÖISEN AJOTUNTIENTEN VARAUSJÄRJESTELMÄN VAATIMUSMÄÄRITTELY

Marica Kainulainen

Opinnäytetyö
Joulukuu 2011

Tietotekniikan koulutusohjelma

Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



| | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|
| Tekijä(t) KAINULAINEN, Marica | Julkaisun laji Opinnäytetyö | Päivämäärä 7.12.2011 |
| | Sivumäärä 47 | Julkaisun kieli Suomi |
| | Luottamuksellisuus () saakka | Verkojulkaisulupa myönnetty () |
| Työn nimi LIIKENNEKOULUN SÄHKÖISEN AJOTUNTIENVARAUSJÄRJESTELMÄN VAATIMUSMÄÄRITTELY | | |
| Koulutusohjelma Tietotekniikan koulutusohjelma | | |
| Työn ohjaaja(t) PIETIKÄINEN, Kalevi | | |
| Toimeksiantaja(t) | | |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli määritellä www-pohjainen järjestelmä, jonka avulla oppilas voi ilmoittautua autokoulun oppilaaksi sekä varata ajotunnit sähköisesti. Tavoitteena oli, että ilmoittautumisvaiheessa kerättävät tiedot tallennetaan tietokantaan, joka toimii oppilasrekisterinä. Järjestelmästä saadaan tulostettua tarvittavia todistuksia ja raportteja.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi vaatimusmäärittelydokumentti, jonka avulla ulkopuolinen henkilö pystyy toteuttamaan järjestelmän tai joka toimii apuna järjestelmän hankkimisessa.</p> <p>Työssä teoriaosassa kuvattiin autokoulun hallinnollisia vaiheita oppilaan näkökulmasta, ohjelmistoprojektin määrittelyvaihetta sekä UML-kaavioiden käyttöä vaatimusmäärittelyssä.</p> | | |
| Avainsanat (asiasanat) | | |
| Vaatusmäärittely, UML, ajokorttiluokka | | |
| Muut tiedot | | |



| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Author(s) KAINULAINEN, Marica | Type of publication Bachelor's Thesis | Date 07122011 |
| | Pages 47 | Language Finnish |
| | Confidential () Until | Permission for web publication () |
| Title REQUIREMENT DEFINITION FOR ELECTRONIC BOOKING | | |
| Degree Programme Software Engineering | | |
| Tutor(s) PIETIKÄINEN, Kalevi | | |
| Assigned by | | |
| <p>Abstract</p> <p>The aim of the Bachelor's Thesis was to define a web-based system that allows a user to register as a student to a driving school and to book lessons online. The aim was that the information collected at the registration phase is stored in a database, which acts as a student register. The system provides the necessary certificates and printed reports.</p> <p>The thesis resulted in a requirement specification document that allows an outsider to implement a system or that helps acquiring the system.</p> <p>The theory part describes driving school administration from a student perspective, a software project definition phase as well as using UML diagrams to define the requirements.</p> | | |
| Keywords Requirement specification, UML, driver's license class | | |
| Miscellaneous | | |

SISÄLTÖ

| | |
|---|-----------|
| MERKINNÄT JA LYHENTEET | 3 |
| 1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT | 4 |
| 1.1 Toimeksiantaja ja opinnäytetyön tausta..... | 4 |
| 1.2 Opinnäytteen tavoitteet..... | 4 |
| 2 LIIKENNEKOULUPROSESSI | 5 |
| 2.1 Tutkinon suorittaminen | 5 |
| 2.2 Ajokorttiluokat..... | 6 |
| 2.3 Autokoulun oppilaan vaiheet hallinnon näkökulmasta..... | 10 |
| 2.3.1 Autokoulun hallinnolliset tehtävät..... | 10 |
| 2.3.2 Luvat ja ilmoitukset | 11 |
| 2.3.3 Opetussopimus | 12 |
| 2.3.4 Oppilasrekisteri | 13 |
| 2.3.5 Opetuskortti..... | 13 |
| 2.3.6 Lukujärjestys ja päiväkirja | 14 |
| 2.3.7 Todistukset..... | 15 |
| 3 VAATIMUSMÄÄRITTELY OHJELMISTOPROJEKTISSA | 16 |
| 3.1 Ohjelmistoprojekti..... | 16 |
| 3.2 Määrittely..... | 17 |
| 3.3 UML | 19 |
| 3.3.1 UML-kaaviot visuaalisen mallinnuksen välineenä | 19 |
| 3.3.2 Käyttötapauskaavio..... | 20 |
| 3.3.3 Luokkakaaviot | 22 |
| 3.3.4 Sekvenssikaavio | 22 |
| 3.3.5 Komponenttikaavio | 23 |
| 4 OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ETENEMINEN..... | 24 |
| 5 MÄÄRITTELY | 26 |
| 5.1 Yleistä..... | 26 |

| | |
|--|----|
| | 2 |
| 5.2 Asiakasvaatimusten kartoittaminen | 27 |
| 5.3 Järjestelmän vaatimukset..... | 27 |
| 5.4 Käyttäjät ja toiminta | 28 |
| 5.5 Käyttötapaukset | 30 |
| 5.6 Tiedot ja tietokanta..... | 33 |
| 6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET | 37 |
| LÄHTEET..... | 41 |
| LIITTEET | 43 |
| Liite 1. Opetuskortti. | 43 |
| Liite 2. Opetussopimus | 44 |
| Liite 3. Suunnitteluvaiheen alustavat UML-kaaviot..... | 45 |

KUVIOT

| | |
|---|----|
| KUVIO 1. Ohjelmistotuotannon osa-alueet | 17 |
| KUVIO 2. UML:n kaaviotyypit | 20 |
| KUVIO 3. Esimerkki käyttötapauskaaviosta | 21 |
| KUVIO 4. Esimerkki luokkakaaviosta | 22 |
| KUVIO 5. Esimerkki sekvenssikaaviosta | 23 |
| KUVIO 6. Esimerkki komponenttikaaviosta | 24 |
| KUVIO 7. Käsitekartta liikennekoulun sihteerin toiminnoista | 25 |
| KUVIO 8. Ajojuntienvarausjärjestelmän käyttötapauskaavio..... | 29 |
| KUVIO 9. Tietokannan taulut ja yhteydet..... | 36 |
| KUVIO 10. Määrittelyvaiheen luokkakaavio..... | 37 |

MERKINNÄT JA LYHENTEET

| | |
|-------|---|
| AKE | Ajoneuvohallintokeskus. |
| HTML | Hypertext Markup Language on avoimesti standardoitu kuvauskieli, joka tunnetaan erityisesti kielenä, josta verkkisivut rakentuvat. |
| PHP | Hypertext Preprocessor on ohjelmointikieli, jota käytetään erityisesti Web-palvelinympäristöissä dynaamisten web-sivujen luonnissa. |
| SQL | Structured Query Language on standardoitu kyselykieli, jolla relaatiotietokantaan voi tehdä erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä. |
| TRAFI | Liikenteen turvallisvirasto. |
| UML | Unified Modeling Language on graafinen ohjelmiston mallinnuskieli, joka sisältää erilaisia kaavioita ohjelmistotyön vaihetuotteiden määrittelyyn, visualisointiin ja dokumentointiin. |

1 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Toimeksiantaja ja opinnäytetyön tausta

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi alun perin keskisuomalaisen liikennekoulun opettaja, jonka tarkoituksena on perustaa oma liikennekoulu. Aloitusvaiheessa liikennekoulun kalustona on kaksi henkilöautoa, kaksi moottoripyörää ja yksi kuorma-auto. Henkilöstöä on aloitusvaiheessa omistaja-opettajan lisäksi yksi liikenneopettaja.

Tavoitteena on, että opettajat pystyvät hoitamaan opetuksen lisäksi liikennekoulun hallinnolliset tehtävät, joita ovat normaalisti autokoulun sihteerille kuuluvat tehtävät. Pienessä liikennekoulussa ison kustannuserän muodostaisivat henkilöstökulut. Osa sihteerin tehtävistä kuten ilmoittautuminen ja opetustuntien varaaminen on tarkoitus siirtää oppilaille sähköisesti hoidettavaksi.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli määritellä www-pohjainen järjestelmä, jonka avulla oppilas voi ilmoittautua liikennekoulun oppilaaksi sekä varata ajotunnit sähköisesti. Tavoitteena oli, että ilmoittautumisvaiheessa kerättävät tiedot tallennetaan tietokantaan, joka toimii oppilasrekisterinä. Rekisteristä saadaan tulostettua tarvittavia lomakkeita ja raportteja. Tavoitteena oli myös toiminnan tehostaminen siten, että oikea opetusväline on oikeaan aikaan oikeassa paikassa. Ja kaikki tämä tieto tulisi löytyä yhdestä paikasta.

Opinnäytetyön tuloksena tuli syntyä määrittelydokumentti, jonka avulla ulkopuolinen henkilö pystyy jatkamaan järjestelmän toteuttamista tai, joka toimii vaatimusmäärittelynä valmiin järjestelmän hankkimiselle.

2 LIIKENNEKOULUPROSESSI

2.1 Tutkinnon suorittaminen

Suomessa moottoriajoneuvon kuljettajan täytyy suorittaa kuljettajantutkinto. Tutkinnon suorittamista varten opiskellaan autokouluissa. Opetus koostuu teoria- ja ajo-opetuksesta sekä itseopiskelusta. Ajokortin saamiseksi opiskellaan tarvittavat tiedot ja taidot ja lopuksi suoritetaan kuljettajantutkinto, joka sisältää teoria- ja ajokeen. (Autokoululiitto 2011.) Kuljettajantutkinnon tavoitteena on varmistaa, että tutkinnon suorittaja hallitsee kuljettajaopetukseen sisältyvät asiat sekä kykenee soveltamaan niitä ja toimimaan liikenteessä turvallisesti ja joustavasti (Trafli 2011a).

Suomessa on järjestetty ensimmäiseen auton ajokorttiin kuljettajakoulutusta kaksivaiheisena vuodesta 1989. Tämä ei ole ollut yleistä muualla Euroopassa, mutta Suomesta saatujen varsin hyvien tuloksien johdosta monet muutkin Euroopan maat ovat harkitsemassa siirtymistä samantyyppiseen malliin. (Autokoululiitto 2011.)

Kaksivaiheisen koulutuksen ensimmäisen vaiheen aikana suoritetaan varsinainen kuljettajan tutkinto ja saadaan lyhytaikainen ajokortti. Ajokortti on voimassa kaksi vuotta sen myöntämispäivästä eli kuljettajantutkinnon ajokeen hyväksytystä suorittamisesta. II-vaiheen jatkokoulutus on suoritettava ennen ensimmäisen ajokortin voimassaolon päättymistä, aikaisintaan kuusi kuukautta sen myöntämisestä. (Autokoululiitto 2011.)

Kaksivaiheisen koulutuksen toinen vaihe eli ns. jatkokoulutus sisältää yksilöllisen arviointijakson, harjoituksia ajoharjoitteluradalla sekä ryhmäopetusta luokassa. Jatkokoulutuksen painopistealueet ovat riskien tunnistamisessa sekä taloudellisessa ajotavassa. (Autokoululiitto 2011.)

2.2 Ajokorttiluokat

Suomessa ajokortit on jaoteltu ajoneuvoluokkiin. Luokittain on määritelty, minikälaisia ajoneuvoja ko. luokan ajokortilla saa kuljettaa sekä vähimmäisikä luokan suorittamiseksi ja vähimmäisopetusmäärät. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin tehtävänä on vahvistaa autokouluopetuksessa käytettävät opetussuunnitelmat. (Trafi 2011a.)

Suomen autokoululiitto (2011) jaottelee ajoneuvoluokat seuraavasti:

M-luokan ajokortti, ”mopokortti”

Ikäraja: 15 vuotta

Ajoneuvot: Mopot, mopo-autot, mopomönkijät

Teoriaopetus: 6 tuntia, teoriatunnin pituus on 45 minuuttia.

Ajo-opetus: 3 tuntia, ajotunnin pituus on 50 minuuttia.

Ajo-opetus voidaan aloittaa, kun kolme ensimmäistä teorituntia on opiskeltu.

Mopokortti tuli pakolliseksi 1.6.2011 vuonna 1985 tai sen jälkeen syntyneille mopoilijoille. Korttia ei vaadita niiltä, jotka ovat täyttäneet 15 vuotta ennen 1.1.2000.

T-luokan ajokortti, ”traktorikortti”

Ikäraja: 15 vuotta

Ajoneuvot: Traktorit, liikennetraktoreita lukuun ottamatta, moottorityökooneet ja moottorikelkat niihin kytkettyine hinattavine ajoneuvoineen.

Teoriakoe: Autokoulut järjestävät kursseja ja myyvät harjoitusmateriaalia.

A1-luokan ajokortti, ”kevarikortti”

Ikäraja: 16 vuotta

Ajoneuvot: Moottoripyörät, joiden sylinteritilavuus on enintään 125 cm³ ja teho enintään 11 kW.

Tutkintoon pääsyn edellytyksenä ovat vähimmäisopetusmäärät

Teoriaopetus: 12 tuntia

Ajo-opetus: 9 tuntia

Kun A1-luokan ajokortin eli ns. ”kevarikortin” omaava henkilö täyttää 18 vuotta, hän voi muuttaa ajokortin A-luokan kortiksi ilman erillistä tutkintoa tai opetusta. Uusi ajokortti haetaan oman asuinkunnan poliisin ajokorttitoimistosta. Ensimmäiset kaksi vuotta (henkilön ollessa 18–19 vuotias) se oikeuttaa ajamaan enintään 25 kW:n tehoista (34 hv) moottoripyörää, jonka tehopainosuhteen on oltava alle 0,16 kW/kg. Seuraavan kahden vuoden (henkilön täytettyä 20 vuotta) kuluttua tämä rajoitus poistuu automaattisesti.

A-luokan ajokortti, ”moottoripyöräkortti”

Ikäraja: 18 vuotta

Ajoneuvot: Muut kuin A1-luokan moottoripyörät, paitsi 20 vuoden ikään saakka saa pyörän teho olla enintään 25 kW (34 hv) sekä tehopainosuhte alle 0,16 kW/kg.

Tutkintoon pääsyn edellytyksenä olevat vähimmäisopetusmäärät

Teoriaopetus: 12 tuntia

Ajo-opetus: 9 tuntia

Tai jos henkilöllä on ennestään auton ajokortti

Teoriaopetus: 6 tuntia

Ajo-opetus: 6 tuntia

Voidakseen suorittaa suoraan ”rajoittamattoman, ison A:n” on henkilön oltava vähintään 21 vuoden ikäinen. Tällöin vähimmäisopetusmäärät ovat

Teoriaopetus: 6 tuntia

Ajo-opetus: 6 tuntia

Opetus ja tutkinto suoritetaan isolla pyörällä.

B-luokan ajokortti, ”henkilöautokortti”

Ikäraja: 18 vuotta

Ajoneuvot: Ne henkilöautot, pakettiautot ja muut ajoneuvot, joiden kokonaismassa on enintään 3500 kg ja joissa on kuljettajan lisäksi tilaa enintään kahdeksalle henkilölle, sekä ajoneuvoyhdistelmät, joiden vetoauto kuuluu tähän luokkaan ja joissa hinattavan ajoneuvon kokonaismassa on enintään 750 kg tai koko

yhdistelmän kokonaismassa enintään 3500 kg eikä hinattavan ajoneuvon kokonaismassa ylitä vetoauton omamassaa.

Tutkintoon pääsyn edellytyksenä ovat vähimmäisopetusmäärät

I-vaihe

Teoriaopetus: 20 tuntia

Ajo-opetus: 30 tai 32 ajokertaa (riippuen sisältääkö pimeällä ajamisen opetuksen). Yksi ajokerta on 25 minuuttia. Ajo-opetus voidaan aloittaa, kun kolme ensimmäistä teorialuentaa on opiskeltu.

I-vaiheen tutkinnon suoritettua saa lyhytaikaisen ajokortin, joka on voimassa kaksi vuotta.

II-vaihe

II-vaiheessa ei suoriteta erillistä tutkintoa. II-vaihe sisältää arviointiosan, näyttöjä ja ajoharjoituksia ajoharjoitteluradalla sekä teoriaopetusta. Tämän vaiheen suoritettua, henkilö saa pitkäaikaisen ajokortin.

BE-luokan ajokortti

Ikäraja: 18 vuotta

Ajoneuvot: B-luokan ajoneuvot, joihin on kytketty kokonaismassaltaan yli 750 kg:n perävaunu ja yhdistelmän kokonaismassa on yli 3500 kg, tai perävaunun kokonaismassa on suurempi kuin vetoauton omamassa.

Autokoulut tarjoavat teorialuokasta sekä ajo-opetusta tarpeen mukaan.

BC-luokan ajokortti, ”kuorma-autokortti”

Ikäraja: 18 vuotta

Ajoneuvot: Kuorma-autot ja muut ajoneuvot, joiden kokonaismassa ylittää 3500 kg ja joissa on kuljettajan lisäksi tilaa enintään kahdeksalle henkilölle, ajoneuvoyhdistelmät, joiden vetoauto kuuluu tähän luokkaan ja joissa hinattavan ajoneuvon kokonaismassa on enintään 750 kg, sekä liikennetraktorit niihin kytkettyine hinattavine ajoneuvoineen.

Tutkintoon pääsyn edellytyksenä olevat vähimmäisopetusmäärät:

I-vaihe

Teoriaopetus: 32 tuntia (20 + 12 tuntia). Kaksikymmentä ensimmäistä tuntia on henkilöauton teoriaopetusta ja loput kaksitoista tuntia kuorma-autokorttiin liittyvää teoriaa.

Ajo-opetus: 30 tai 32 ajokertaa (riippuen sisältääkö pimeällä ajamisen opetuksen). Ajokerroista kuorma-autolla ajetaan vähintään 20 ajokertaa, muut voidaan suorittaa henkilöautolla. Yksi ajokerta on 25 minuuttia.

I-vaiheen tutkinnon suoritettua saa lyhytaikaisen ajokortin, joka on voimassa kaksi vuotta.

II-vaihe

II-vaiheessa ei suoriteta erillistä tutkintoa. II-vaihe sisältää arviointiosan, näyttöjä ja ajoharjoituksia ajoharjoitteluradalla sekä teoriaopetusta. Tämän vaiheen suoritettua, henkilö saa pitkäaikaisen ajokortin.

Jos henkilöllä on jo ennestään B-luokan ajokortti ja hän täydentää sen BC:ksi ovat vähimmäisopetusmäärät

Teoriaopetusta: 12 tuntia

Ajo-opetusta: 2,5 tuntia

D1-luokan ajokortti

Ikäraja: 18/21 vuotta

Ajoneuvot: Linja-autot ja muut ajoneuvot, joissa on kuljettajan lisäksi tilaa useammalle kuin kahdeksalle, kuitenkin enintään 16 henkilölle, ja ajoneuvoyhdistelmät, joiden vetoauto kuuluu tähän luokkaan ja joissa hinattavan ajoneuvon kokonaismassa on enintään 750 kg.

Tutkintoon pääsyn edellytyksenä on B-luokan ajokortti ja vähimmäisopetusmäärät ovat:

Teoriaopetus: 15 tuntia (B-pohjalla) tai 9 tuntia (BC-pohjalla)

Ajo- ja toimintaharjoitukset: 15 tuntia (B-pohjalla) tai 10 tuntia (BC-pohjalla)

D-luokan ajokortti

Ikäraja: 18/21 vuotta

Ajoneuvot: D1-luokan linja-autojen lisäksi ajoneuvot, joissa on kuljettajan lisäksi tilaa useammalle kuin kahdeksalle henkilölle, sekä ajoneuvoyhdistelmät, joiden vetoauto kuuluu tähän luokkaan ja joissa hinattavan ajoneuvon kokonaismassa on enintään 750 kg.

CE-luokan ajokortti

Ikäraja: 18/21 vuotta

Ajoneuvot: Ajoneuvoyhdistelmät, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin luokkiin.

C1/C1E-luokan ajokortti

C1:Ikäraja: 18 vuotta

C1E:Ikäraja: 18/21 vuotta

Ajoneuvot: C1-luokan ajokortti oikeuttaa kuljettamaan kevyitä kuorma-autoja, joiden kokonaismassa on enintään 7500 kg. C1-luokan ajokortteja ei juurikaan Suomessa suoriteta, koska samalla opetusmäärällä saa myös C-luokan ajokortin.

C1E-luokan ajokortti oikeuttaa kuljettamaan ajoneuvoyhdistelmiä, joissa vetoauto kuuluu C1-luokkaan ja yhdistelmän kokonaismassa on enintään 12000 kg sekä perävaunun kokonaismassa ei ylitä vetoauton omamassaa.

2.3 Autokoulun oppilaan vaiheet hallinnon näkökulmasta**2.3.1 Autokoulun hallinnolliset tehtävät**

Liikenneopettajan työhön kuuluu useimmissa autokouluissa varsinaisen ajo- ja teoriaopetuksen lisäksi erilaisia hallinnollisia tehtäviä. Isommissa kouluissa osan näistä tehtävistä tekee sihteeri.

Hallinnollisia tehtäviä ovat mm. oppilaiden ilmoittautumiset, ajotuntien varaukset ja varauksien muutokset, kyselyihin vastaamiset, opetussopimuksen laatiminen, oppilasrekisterin ylläpito, ajo-opetuskorttien ylläpito ja teoriaopetustuntien päiväkirjan ylläpito. Oppilaalle annetaan todistuksia teoria- ja ajo-opetuksesta sekä todistus pimeään opetuksesta. Lisäksi oppilasta avustetaan erilaisten lomakkeiden kuten ajokorttilupahakemuksen täyttämässä.

2.3.2 Luvat ja ilmoitukset

Ajoneuvohallintokeskus AKE valvoi vuosina 1996–2009 autokoulujen toimintaa sekä vastasi kuljettajatutkintojen järjestämisestä. Vuoden 2010 alussa Ajoneuvohallintokeskus, Ilmailuhallinto, Merenkulkulaitoksen turvallisuustoiminnot ja Rautatievirasto yhdistyivät uudeksi Liikenteen turvallisuusvirastoksi, Trafiksi. (Ake 2009.) Tällöin autokoulujen ja kuljettajatutkintojen valvonta- ja kehittämistehtävä siirtyi Trafille.

Ajokorttilupahakemus

Opiskelun alkuvaiheessa oppilas täyttää ajokorttilupahakemuksen ja hankkii lupahakemukseen tarvittavat liitteet. Hakemus liitteineen toimitetaan hakijan kotikunnan poliisille käsiteltäväksi. Hakemuksen liitteenä tulee olla nuorison terveystodistus tai lääkärintodistus sekä kaksi valokuvaa ja allekirjoituksella vahvistettu ilmoitus, ettei hakijalla ole muussa EU-maassa myönnettyä korttia tai ei ole ajokiellossa. (Poliisi 2008.)

Ilmoitukset

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi (2011b) velvoittaa autokouluja toimittamaan ajokorttiin tähtäävissä kuljettajaopetuksessa erilaisia ilmoituksia. Viimeisimmän määräyksen mukaan, joka on tullut voimaan 1.11.2011, ilmoituksia annetaan 1) D1-, D-, C1E ja CE- luokan kuljettajaopetuksessa sekä 2) II-vaiheen opetuksessa.

D1-, D-, C1E ja CE- luokan kuljettajaopetuksessa ilmoitus on jätettävä viimeistään kaksi viikkoa ennen opetuksen aloittamista sille tutkinnon vastaanottajalle, jonka toimialueella opetustila sijaitsee. Ilmoitusvelvollisuus koskee vain sitä kuljettajaopetusta, joka

annetaan muualla, kuin autokoululuvassa mainitussa kunnassa. (Trafí 2011b.)

Ilmoitukseen on merkittävä opetuksen aloittamisen päivämäärä, kouluttaja, mitä luokkaa varten opetusta annetaan, kurssin laji (täydentävä tai täysi kurssi) ja tieto siitä, mitä opetussuunnitelmaa aiotaan noudattaa. (Trafí 2011b.)

Lisäksi on mainittava koulutuspaikka, mikäli opetus annetaan muussa, kuin kyseiselle kouluttajalle hyväksytyssä opetustilassa. (Trafí 2011b.)

II-vaiheen opetuksesta annetaan ilmoitus, josta ilmenee oppilaan nimi, henkilötunnus, ajokorttitiedot ja tiedot II-vaiheessa annetusta opetuksesta, sekä tieto pimeällä ajamisen opetuksesta toimitetaan tutkinnon vastaanottajalle viimeistään kurssin päättymistä seuraavana arkipäivänä. (Trafí 2011b.)

2.3.3 Opetussopimus

Opetussopimus (ks. liite 1) on kirjallinen sopimus, joka tehdään autokoulun ja oppilaan välillä oppilaan aloittaessa opiskelun. Opetussopimus ei ole lakisääteinen dokumentti, joten sen käyttäminen on yrityskohtaista. Autokoululiitto on tehnyt jäseniensä käyttöön mallin opetussopimuksesta. Sopimuksessa määritellään mm. autokoulun nimi, Y-tunnus, kurssinumero, oppilaan nimi, henkilötunnus, yhteystiedot, aloituspäivämäärä, suoritettava kurssi (A, B, BC jne.), aiempi ajokortti, opetusmaksut ja maksusuunnitelma.

Sopimus tehdään aina vähintään kahtena kappaleena, kullekin sopijapuolelle omansa. Jotta sopimus on sitova, sopimuksen allekirjoittaa kumpikin osapuoli. Useimmiten toisena osapuolena on alaikäinen henkilö. Tällöin on suositeltavaa ottaa sopimukseen myös huoltajan allekirjoitus. (Jäänrailo 2005.)

Asianmukaisesti täytetty sopimus on oikeustoimikelpoinen dokumentti silloin, jos asiakas tai koulu ei noudata sopimusta esimerkiksi maksujen suhteen. Kirjallinen sopimus estää myös väärinkäsitysten syntymistä esim. opetuksen sisällön suhteen. (Jäänrailo 2005.)

2.3.4 Oppilasrekisteri

Jokainen autokoulu on ajokorttiasetuksen (Ajoneuvohallintokeskus 2007) nojalla velvollinen pitämään oppilasrekisteriä. Opetussopimuksen laatimisen jälkeen oppilaan tiedot kirjataan oppilasrekisteriin. Rekisteristä on jatkossa helposti poimittavissa kaikki oppilasta koskevat tiedot. Oppilasrekisteriä tulee säilyttää seuraavan kalenterivuoden alusta viisi vuotta eteenpäin.

Ajneuvohallintokeskuksen ohje määrittelee, mitä tietoja rekisteröidään ajokorttiin tähtäävässä kuljettajaopetuksessa. Ohjeessa on eritelty teoriaopetuksessa, ajo-opetuksen I- ja II-vaiheessa sekä pimeällä ajamisen opetuksessa vaadittavat tiedot. (AKE 2011.)

Teoriaopetuksessa oppilaasta rekisteröidään

- oppilaan nimi
- henkilötunnus
- kouluttajan nimi
- oppituntien aiheet ja päivämäärät sekä
- opettajan nimi.

Ajo-opetuksen ja pimeällä ajamisen opetuksesta rekisteröitävät tiedot on kerrottu luvuissa 2.3.5. Opetuskortti ja 2.3.7. Todistukset.

2.3.5 Opetuskortti

Jokaiselle oppilaalle tehdään opetuskortti (ks. liite 1) ennen opetuksen aloittamista. Opetuskorttiin merkitään autokoulun nimi, Y-tunnus, kurssinnumero, oppilaan henkilö- ja yhteystiedot, aiempi ajokortti ja tavoiteltavaa kuljettajan tutkintoa koskevat tiedot. Opetuksen kuluessa korttiin kirjataan saatu teoriaopetus ja saadut ajo-opetuskerrat sekä kuljettajatutkintoa koskevat tiedot. Oppilas vahvistaa nämä allekirjoituksellaan.

Opetuskortti on dokumentti sekä oppilaalle että opettajalle siitä, mitä milloinkin ja missä on opetettu. Erityisen tärkeää tämä on opettajan vaihtuessa. Opintojen päätyttyä opetuskortti arkistoidaan.

Opetuskortti on useimmilla paikkakunnilla oltava mukana kuljettajatutkintoon mentäessä asianmukaisesti täytettynä.

Ajo-opetuskorttiin kirjataan Ajoneuvohallintokeskuksen (AKE 2011) ohjeen mukaan

- oppilaan nimi
- henkilötunnus
- kouluttajan nimi
- kuljetusopetuksen aloitus pvm
- ajokorttiluokka
- kouluttajan järjestämän käsittelykokeen pvm
- käsittely- ja ajo-opetuskertojen päivämäärät, kellonajat, aihe, ajoneuvolaji sekä opettajan allekirjoitus.

II-vaiheen ajo-opetuskorttiin kirjataan

- oppilaan nimi
- henkilötunnus
- ajokorttiluokka ja ajokortin myöntämispäivä
- kouluttajan nimi
- opetuksen aloitus pvm
- rataharjoittelun pvm
- arvioivan ajon pvm
- pimeällä ajamisen opetuksen pvm ja kouluttaja nimi (Kun pimeänopeutus on annettu simulaattorilla, merkitään lisäksi tekstillä ”annettu simulaattorilla”)
- sekä opettajan allekirjoitus. (AKE 2011.)

2.3.6 Lukujärjestys ja päiväkirja

Opetussopimuksen laatimisen yhteydessä oppilaalle annetaan tietoa koulun lukujärjestyksestä teorialuentien osalta. Oppilaalle kerrotaan tuntien ajankohta ja suoritusjärjestys sekä miten toimitaan poissaolojen suhteen. Nämä tiedot ovat saataville myös autokoulun www-sivuilla. Ajojuntien osalta lukujärjestys muodostuu ajotuntien varauksien perusteella.

Jokaisen teoriaoppitunnin jälkeen opettaja täyttää oppituntipäiväkirjaa, johon merkitään aihe, ajankohta, osallistuvien oppilaiden nimet sekä tunnin pitänyt opettaja.

2.3.7 Todistukset

Autokoulun oppilas saa tutkinnon suorittamisen aikana useita erilaisia todistuksia.

Todistus teoria- ja ajo-opetuksesta

Oppilaalle on annettava ennen teoriakokeeseen osallistumista todistus annetusta teoriaopetuksesta E100 lomakkeella (Trafí 2011a). Lomakkeesta käy ilmi annettu opetustuntimäärä. Tämä vahvistetaan allekirjoituksella, jonka voi allekirjoittaa opetuksesta vastaava opettaja tai yrityskohtaisesti sovittuna myös opettajat. Ennen ajokokeeseen menoa tätä samaista lomaketta täydennetään annetun ajo-opetuksen osalta sekä 1-vaiheen rataopetuksen osalta.

II-vaiheen kurssista annetaan ennakkoon tieto tutkinnon vastaanottajalle, missä ja milloin kurssi järjestetään sekä jälkikäteen tieto, keitä oppilaita kurssille on osallistunut.

Oppilaalle kirjoitetaan II-vaiheen opetuksesta todistus. Tämän jälkeen hänellä on mahdollisuus hakea ns. pitkäaikaista korttia.

Todistus pimeällä ajamisen opetuksesta

Pimeällä ajamisen opetusta voidaan antaa ajo-opetuksena tai simulaattorilla. Pimeällä ajo-opetusta saa antaa vain pimeänä vuodenaikana eli tammi-huhtikuussa ja syys-joulukuussa. Simulaattorilla opetus voi tapahtua ympäri vuoden. (Trafí 2011a.)

Kun oppilas on osallistunut pimeään opetukseen, hänelle annetaan tästä todistus. Todistukseen on merkittävät seuraavat tiedot:

- oppilaan nimi
- henkilötunnus

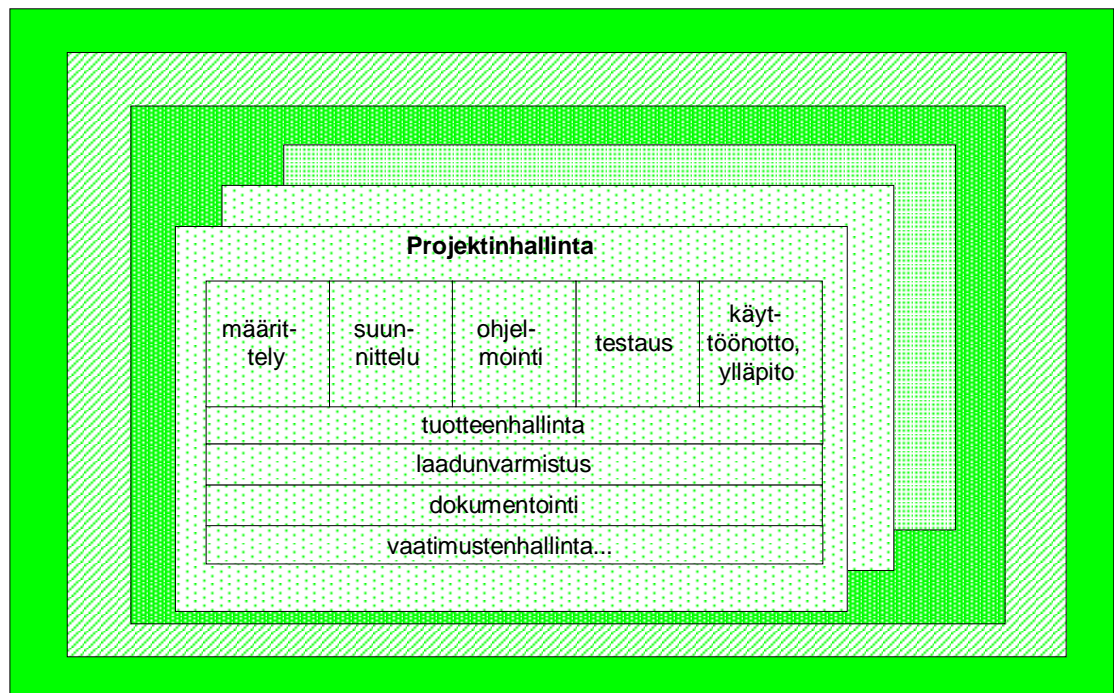
- ajokorttiluokka
- ajokortin myöntämispäivä
- opetuspaikka ja pvm
- kouluttajan nimi
- opettajan allekirjoitus
- kun pimeänopeus on annettu simulaattorilla, merkitään lisäksi tekstillä ”annettu simulaattorilla”.

3 VAATIMUSMÄÄRITTELY OHJELMISTOPROJEKTISSA

3.1 Ohjelmistoprojekti

Tietokoneohjelmistojen kehittäminen toteutetaan pääsääntöisesti projektityöskentelynä, ohjelmistoprojektina. Haikala ja Märijärvi (2004, 35) jakavat ohjelmistoprojektin kuvion 1 esittämällä tavalla viiteen eri vaiheeseen: määrittelyyn, suunnitteluun, ohjelmointiin, testaukseen sekä käyttöönottoon ja ylläpitoon.

Päävaiheiden lisäksi ohjelmistoprojektiin liittyy koko projektin elinkaaren kestäviä tukitoimintoja, kuten tuotteenhallinta, laadunvarmistus, dokumentointi ja vaatimustenhallinta. Pienissä projekteissa riskienhallinta ja vaatimustenhallinta voivat sisältyä esimerkiksi määrittelyyn, projektinhallintaan tai tuotteenhallintaan. Isommissa projekteissa ne saatetaan käsitellä kokonaan erillisinä tukitoimintoina. (Haikala & Märijärvi 2004, 35 – 36.)



KUVIO 1. Ohjelmistotuotannon osa-alueet (Haikala & Märijärvi 2004, 35)

3.2 Määrittely

Määrittely on yleensä ohjelmistoprojektin ensimmäinen vaihe. Määrittelyvaihetta kutsutaan myös vaatimusmäärittelyksi tai analyysivaiheeksi. Ohjelmistoprojektissa on tärkeää olla tiedossa, mitä ohjelmistolta halutaan. Tämä määrittellään vaatimusmäärittelyprosessin aikana asiakasvaatimuksina. Määrittelyä voidaan pitää koko ohjelmistoprojektin tärkeimpänä vaiheena. Jos määrittely tehdään huolimattomasti, esim. ei määritellä vaatimuksia riittävällä tarkkuudella tai ei neuvotella asiakkaan kanssa vaatimuksista, saattaa tuloksena syntyä vääränlainen ohjelmisto. Määrittelyvaiheessa tehdyt virheet kertautuvat ohjelmistoprosessin loppuun saakka ja aiheuttavat lisäkustannuksia.

Vaatimusmäärittely tarkoittaa asiakkaan oikeiden tarpeiden löytämistä, rajausten tekemistä ja vaatimusten dokumentointia asiakkaan ja ohjelmiston toimittajan ymmärtämällä tavalla. Vaatimusmäärittelyssä kuvataan kaikki ne toiminnot ja asiat, joita järjestelmällä voi tehdä ja kuinka käyttäjät ne tekevät.

Määrittelyvaihe voidaan jakaa kahteen osaan: 1) esitutkimukseen eli asiakasvaatimusten kartoittamiseen ja 2) toteutettavan järjestelmän määrittelyyn. Esitutkimus ja määrittely voivat olla myös kokonaan kaksi erillistä vaihetta ohjelmistoprojektissa, jolloin esitutkimus toteutetaan ennen määrittelyvaihetta. Tällöin näistä kummastakin vaiheesta syntyy omat dokumenttinsa. Esitutkimusvaiheesta syntyvä dokumentti on esitutkimusraportti, joka sisältää asiakasvaatimukset ja määrittelyvaiheesta syntyy toiminnallinen määrittely.

Esitutkimus

Esitutkimuksessa kartoitetaan nykyinen prosessi, käyttäjät sekä, missä laitteisto- ja ohjelmistoympäristössä toimitaan. Esitutkimuksen tavoitteena on selvittää mahdollisimman hyvin asiakasvaatimukset eli asiakkaan todelliset tarpeet. Vaatimuksia kerätään haastelemalla ja havainnoimalla käyttäjiä työympäristöä. Esitutkimuksen tarkoituksena on nostaa esiin nykyjärjestelmän havaitut ongelmat sekä kehittämistarpeet ja selvittää, onko järjestelmän rakentaminen ylipäättään mahdollista ja mielekästä. Esitutkimuksessa ei vielä rakenneta mitään, eikä tehdä teknisiä ratkaisuja. Esitutkimuksen perusteella tehdään päätös järjestelmän kehittämisestä - tai kehittämättä jättämisestä (Pohjonen 2002, 27).

Määrittely

Määrittelyvaiheessa asiakasvaatimuksia analysoidaan ja niistä johdetaan toteutettavan järjestelmän ohjelmistovaatimukset. Ohjelmistovaatimukset jaotellaan toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin sekä rajoituksiin. Toiminnallisia vaatimuksia ovat järjestelmän rajapinnat ulkomaailmaan, järjestelmän käsittelemät ja tallentamat tiedot käsittelysääntöinen sekä järjestelmän toiminnot. Ei-toiminnallisia tavoitteita ovat mm. järjestelmän suorituskyky, luotettavuus, turvallisuus ja siirrettävyys. Rajoitteiksi ja reunaehdoiksi luetaan laitteistolle ja ohjelmistolle asetetut rajoitteet, hinta, toteutusaikataulu, käytettävät työkalut sekä noudatettavat tyylioppaat, lait ja standardit. (Haikala & Märijärvi 2004, 38 – 39, 63 - 64.)

3.3 UML

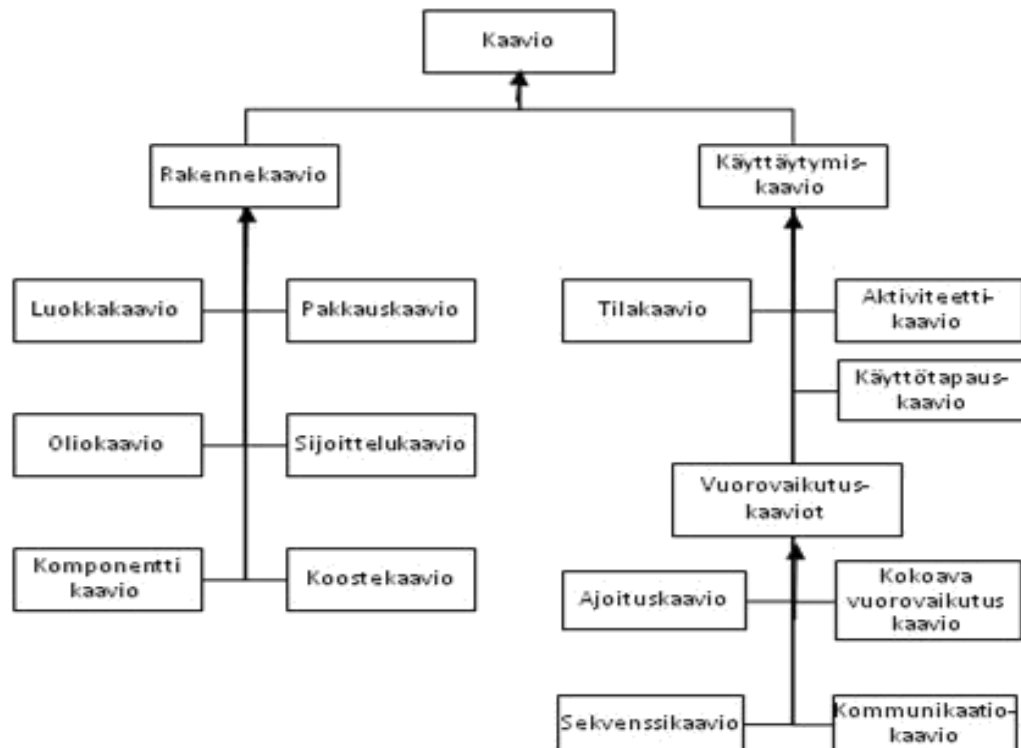
3.3.1 UML-kaaviot visuaalisen mallinnuksen välineenä

UML (Unified Modeling Language) on graafinen ohjelmistojen mallinnuskieli, joka sisältää erilaisia kaavioita ohjelmistoprojektin eri vaiheisiin. UML on sekä virallisesti että käytännössä muodostunut mallinnuskielten standardiksi (Eriksson 2000, 8). UML 2.1.2, joka on tämän dokumentin kirjoitushetkellä UML:n uusin versio, määrittelee 13 erilaista kaaviotyyppiä, jotka on järjestetty hierarkkisesti kuvion 2 mukaisesti. Kaaviotyypit jaetaan kolmeen eri päätyyppiin: käyttäytymiskaavioihin, vuorovaikutuskaavioihin ja rakennekaavioihin. (Kylä-Nikkilä 2008, 6-7.)

Käyttäytymiskaavioita ovat käyttötapauskaavio (*Use Case diagram*), aktiviteettikaavio (*Activity diagram*) ja tilakaavio (*State machine diagram*). Käyttäytymiskaaviot kuvaavat eri näkökulmista järjestelmän ajoaikaista, ajasta riippuvaa toimintaa. (Kylä-Nikkilä 2008, 6.)

Vuorovaikutuskaaviot kuvaavat nimensä mukaisesti vuorovaikutusta. Näitä kaavioita ovat sekvenssikaavio (*Sequence diagram*), kommunikaatiokaavio (*Communication diagram*), ajoituskaavio (*Timing diagram*) ja kokoava vuorovaikutuskaavio (*Interaction diagram*). (Kylä-Nikkilä 2008, 6.)

Rakennekaaviot kuvaavat järjestelmien staattista, ajasta riippumatonta rakennetta eri abstraktiotasoilla (Kylä-Nikkilä 2008, 11). Rakennekaavioita ovat luokkakaavio (*Class diagram*), oliokaavio (*Object diagram*), komponenttikaavio (*Component diagram*), koostekaavio (*Composite Structure diagram*), pakkauskaavio (*Package diagram*) ja sijoituskaavio (*Deployment diagram*).



KUVIO 2. UML:n kaaviotyypit (Kylä-Nikkilä 2008, 7)

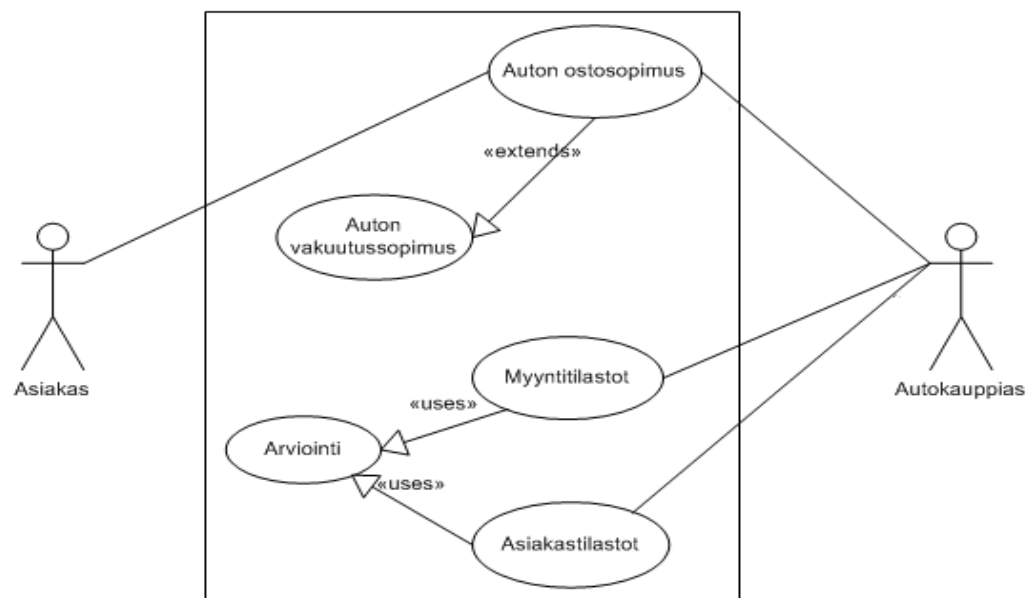
UML-kaaviot koostuvat erilaisista geometrisistä kuvioista ja näiden välisistä suhteista, joita kuvataan viivalla. UML-mallinnuskielessä ei tarkasti määritellä symbolien ulkoasua. Symbolien ulkoasu voi vaihdella ohjelmakohtaisesti. Kylä-Nikkilän (2008) tutkimuksen mukaan UML-kaavioissa käytetyt symbolit ovat kuitenkin vakiintuneet hyvin lähelle toisiaan eri ohjelmissa. (Kylä-Nikkilä 2008, 7.)

3.3.2 Käyttötapauskaavio

Asiakkaan vaatimuksia mallinnetaan UML:ssä käyttötapausten avulla. Käyttötapauskaavio eli UseCase-kaavio kuvaa käyttäjien ja järjestelmän välistä vuorovaikutusta. Käyttötapauskaavioilla mallinnetaan sekä järjestelmän ulkoiset toimijat (actors), jotka käyttävät järjestelmää jollakin tavalla, että toiminnot, joita he tarvitsevat. Toimijat ja käyttötapauskäytökset kytetään toisiinsa suhteiden avulla ja ne voivat kommunikoida keskenään ja jakautua hierarkkisesti. Käyttötapausten välisiä suhteita voivat olla laajennussuhde, jolloin käyttötapaus laajentaa

toista, sisältymissuhde, jossa käyttötapaus sisältyy toiseen tai yleistyssuhde, jolloin käyttötapaus kuuluu johonkin yleistävään käyttötapauskategoriaan. (Koskimies, Koskinen, Maunumaa, Peltonen, Selonen, Siikarla & Systä 2009.)

Kuvion 3 esimerkin tapaan käyttötapauskaaviossa toimijoita eli actoreita kuvataan tikku-ukkoina, käyttötapauksia ellipseinä ja suhteita erilaisilla viivoilla. Jokainen käyttötapaus kuvataan myös sanallisesti käyttötapauskuvauksena. Käyttötapauskuvauksessa kerrotaan, mitä käyttäjä odottaa järjestelmän tekevät, ottamatta kantaa itse toteutukseen. (Eriksson 2000, 8.) Esimerkin (ks. kuvio 3) käyttötapauskaaviossa on käytetty UML:n 1 version mukaista merkin-tätapaa suhteiden nimeämisessä. UML 2.0 versiota alkaen "uses" ja "extends" on muutettu merkinnöiksi "include" ja "extend" (Heikkinen 2008, 2).

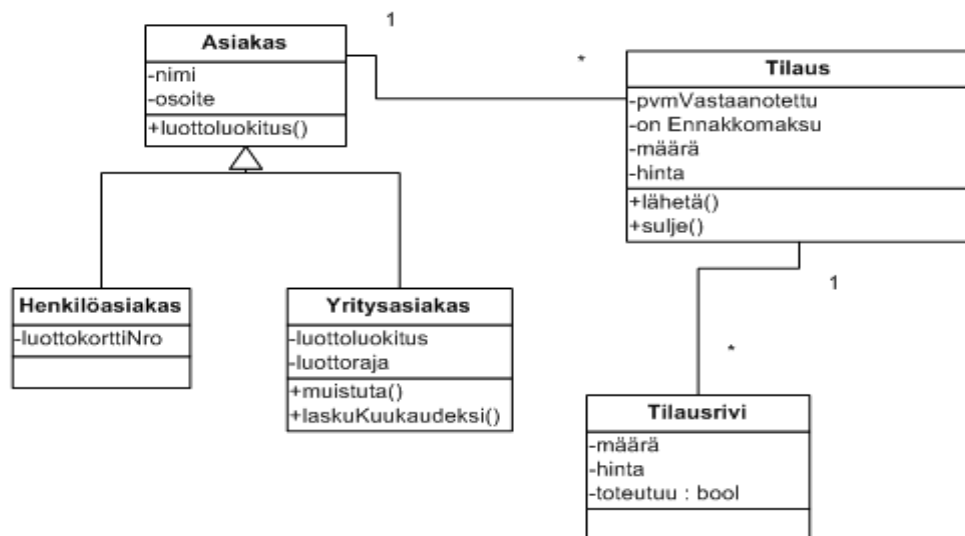


KUVIO 3. Esimerkki käyttötapauskaaviosta (Pekkanen 2005, 7)

3.3.3 Luokkakaaviot

Luokkakaaviot ovat keskeinen väline etsittäessä järjestelmän kannalta keskeisiä käsitteitä ja selvitettyä käsitteiden välisiä suhteita (Haikala & Märijärvi 2004, 40). Määrittelyvaiheessa mallinnetaan ainoastaan ongelma-alueen luokkia eli oikeassa elämässä olevia asioita. Teknisiä luokkia, jotka määrittelevät yksityiskohtia ja ohjelmistoratkaisuja, kuten käyttöliittymää, kommunikointia tai samanaikaisuutta ei tässä määrittelyvaiheessa mallinneta. (Eriksson 2000, 9.)

Luokkakaavioilla (ks. kuvio 4) esitetään luokkia, luokkien välisiä yhteyksiä ja yhteyksiin liittyviä lukumääräsuhteita. Luokkiin voidaan myös liittää luokan attribuutit eli ominaisuudet ja metodit eli operaatiot.

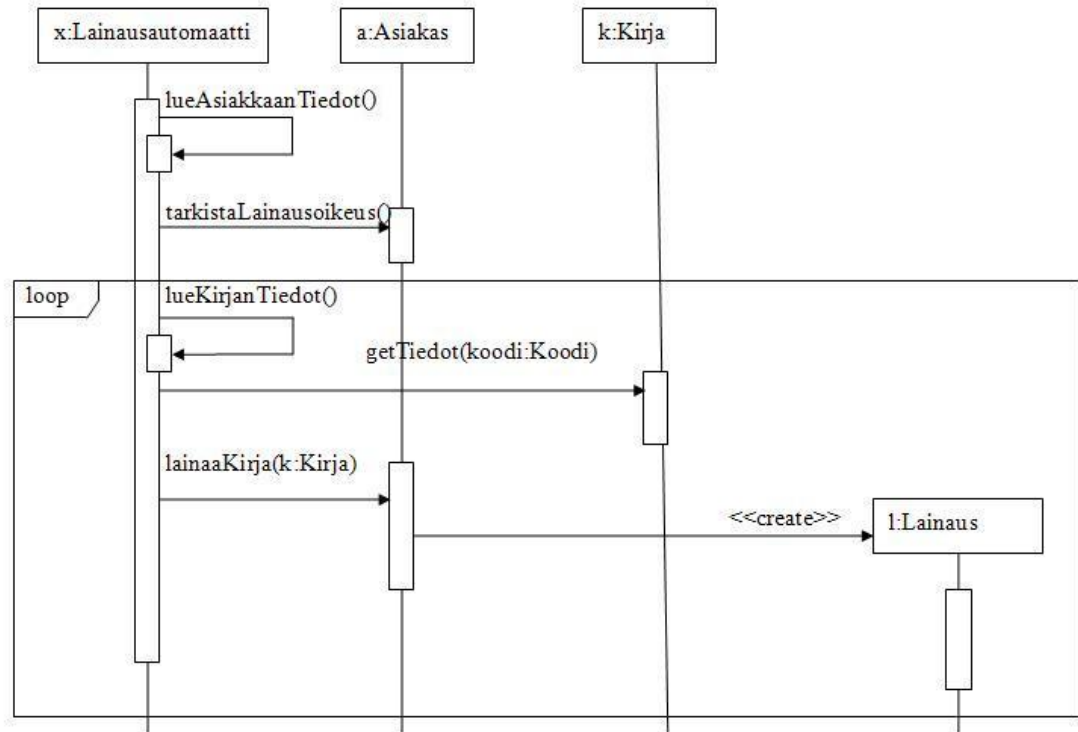


KUVIO 4. Esimerkki luokkakaaviosta (Pekkanen 2005, 8)

3.3.4 Sekvenssikaavio

Sekvenssikaaviolla kuvataan UML-mallinnuksessa olioiden välistä vuorovaikutusta ajan kuluessa. Esimerkkikaaviossa (ks. kuvio 5) samaan aikaan elävät oliot kuvataan vierekkäisillä pystysuorilla viivoilla. Vaakasuuntaiset nuolet ku-

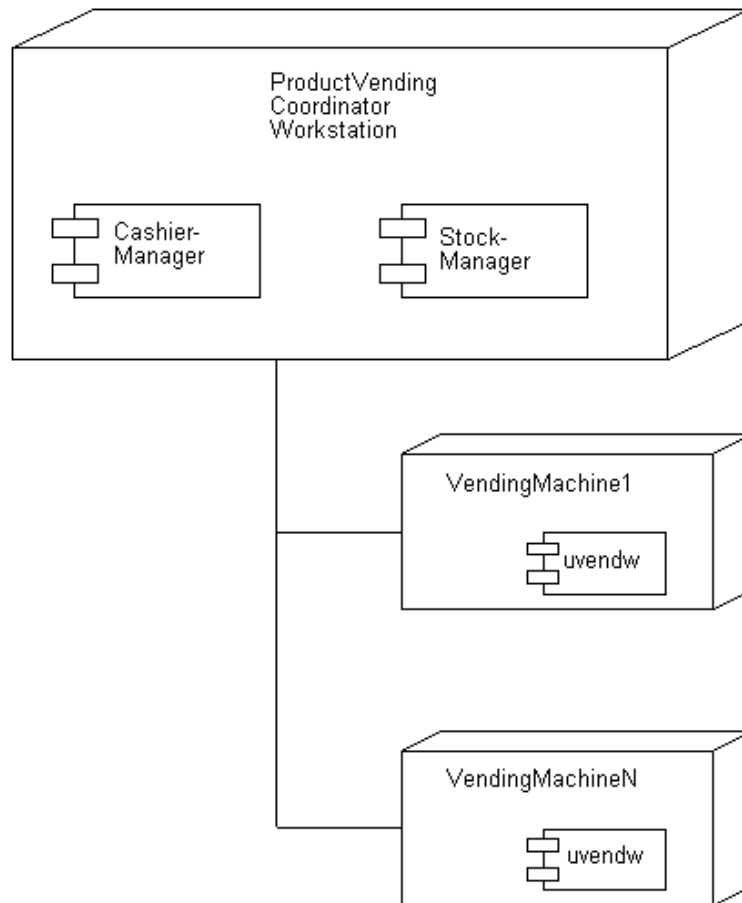
vaavat olioiden välisiä viestejä tapahtumajärjestyksessä. Aika kulkee kaaviossa ylhäältä alaspäin.



KUVIO 5. Esimerkki sekvenssikaaviosta (Korpimies 2011)

3.3.5 Komponenttikaavio

Komponenttikaaviolla (ks. kuvio 6) esitetään ohjelmiston eri komponentit ja niiden riippuvuudet toisiinsa. Komponentteja voivat olla esim. tietokanta tai asiakas. Kaaviota käytetään mm. silloin, kun järjestelmä halutaan jakaa ylemmän tason kokonaisuuksiksi. (Tervola 2011.)



KUVIO 6. Esimerkki komponenttikaaviosta (Innosoft 2011)

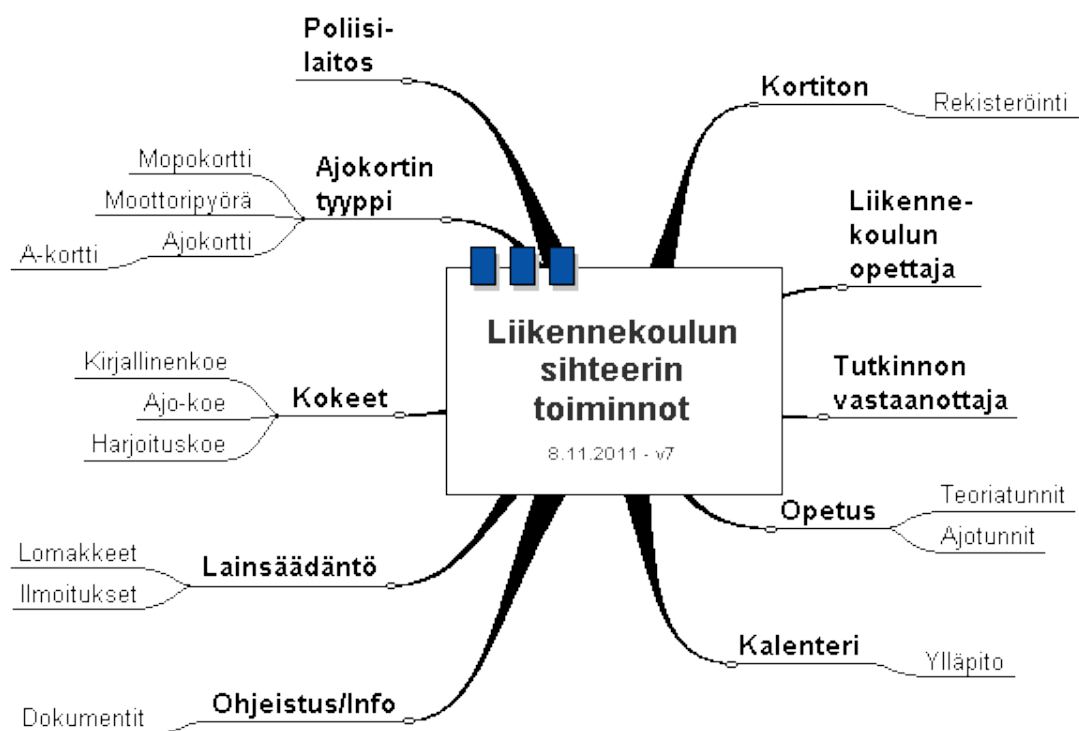
4 OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ETENEMINEN

Opinnäytetyöprosessista voidaan tunnistaa seuraavia vaiheita:

- Autokouluprosessin kuvaaminen
- Vaatimusten kerääminen
- Ohjelmistoprojektin ja UML:n teoriataustaan perehtyminen
- Sähköisen ajanvarausjärjestelmän määrittely sekä kuvaaminen UML-kaavioilla

Opinnäytetyö alkoi haastatteleamalla toimeksiantajaa sekä toimeksiantajan edustajana toimivaa liikenneopettajaa. Heiltä sain tietoa liikennekoulun toiminnasta, prosesseista sekä malleja erilaisista lomakkeista ja dokumenteista, joita liikennekoulussa käytetään. Sain myös toimeksiantajan edustajalta käyttööni Hämeenlinnan Liikenneopettajaopiston opetuksessa käytettyjä opiskelijoille jaettuja materiaaleja.

Ensimmäisten haastattelujen aikana opinnäytetyön rajausta ei ollut vielä täysin selvä. Haastattelujen tuloksena syntyi käsitekartta (ks. kuvio 7) autokoulun hallinnollisiin tehtäviin liittyvistä asioista. Käsitekartta toimi apuvälineenä autokouluprosessin kuvaamisessa, mutta se ei ole täydellinen kuva sihteerin toiminnoista.



KUVIO 7. Käsitekartta liikennekoulun sihteerin toiminnoista

Työ jatkui ohjelmistotuotannon teoriaan perehtymällä. Haikala & Märijärven (2004) Ohjelmistotuotanto -kirja toimi teoriataustan punaisena lankana. Lisäksi tutustuin erilaisten ohjelmistoprojektien dokumentteihin, liikennekoulujen www-sivustoihin ja internetissä oleviin ajanvarausjärjestelmiin. Keräämäni taustatieto ajanvarausjärjestelmistä auttoi haastattelutilanteissa vaatimuksen kirjaamisessa.

Sähköisen ajotuntien ajanvarausjärjestelmän vaatimusmäärittelyyn kuului myös selvittää, kuinka määrittelyssä voidaan hyödyntää UML -mallinnuskieltä. Asiakasvaatimuksista syntyneet käyttötapaukset kuvattiin käyttötapauskaaviona ja käyttötapauskuvauksina. Näiden kuvausten perusteella kyettiin hahmottelemaan jo alustavasti, mitä toimintoja käyttöliittymässä pitäisi olla.

Määrittelyvaiheen lisäksi edettiin myös alustavasti ohjelmistoprojektin suunnitteluvaiheeseen ja kuvattiin loogista näkymää ja sijoittelunäkymää UML-kaavioilla (Liite 3).

Prosessin aikana laadittiin alustava tietokantasuunnitelma. Määrittelyvaiheen tietokantaa kuvattiin luokkakaaviolla. Tietokannan rakennetta mallinnettiin Microsoftin Accessin 2003 ja 2007 versioilla.

5 MÄÄRITTELY

5.1 Yleistä

Määrittelyvaiheen tarkoitus oli selvittää, mitä ominaisuuksia ajotuntien varausjärjestelmässä halutaan olevan ja miten järjestelmän tulisi toimia käyttäjien näkökulmasta. Lisäksi selvitettiin järjestelmän käyttäjät. Vaatimuksia kartoitettiin haastatteleamalla toimeksiantajaa ja toimeksiantajan edustajaa sekä tutustumalla internetistä löytyviin varausjärjestelmiin.

Määrittelyvaiheessa asiakasvaatimukset kuvattiin käyttötapauksina, joista laadittiin UML:n mukaiset käyttötapauskaaviot eli UseCase – kaaviot. Samalla laadittiin määrittelyvaiheen luokkakaavio.

5.2 Asiakasvaatimusten kartoittaminen

Asiakasvaatimuksia kartoitettiin haastattelemalla toimeksiantajaa ja toimeksiantajan edustajaa. Järjestelmän ensimmäisen vaiheen asiakasvaatimukset rajattiin koskemaan kursseille ilmoittautumista ja ajotuntien varaamista.

Tässä vaiheessa järjestelmän ulkopuolelle jätettiin seuraavat koko autokoulun toimintaa koskevat vaatimukset:

- Opettajien työtuntien laskeminen sillä tarkkuudella, että järjestelmä toimisi palkanmaksun perustana.
- Rajapinta laskureskontraan, jolloin voidaan tarkistaa, onko oppilas suorittanut maksun. Tavoitteena oli, että oppilas ei saa todistusta saadusta kuljettajaopetuksesta ja suoritetusta kuljettajantutkinnosta eikä E100-lomaketta, ennen kuin kaikki on maksettu sopimuksen mukaisesti.
- Mobiililiittymä.

5.3 Järjestelmän vaatimukset

Järjestelmän vaatimukset jaoteltiin toiminnallisiin ja Ei-toiminnallisiin vaatimuksiin. Toiminnalliset vaatimukset kuvaavat niitä konkreettisia toimintoja, joita järjestelmällä voi tehdä. Ei -toiminnalliset kuvaavat taas enemmän sitä, miten käyttäjä kokee järjestelmän.

Sähköiseen ajotuntien varausjärjestelmään kirjattiin seuraavat **toiminnalliset vaatimukset**:

- Järjestelmään kirjaututaan henkilökohtaisilla käyttäjätunnuksilla
- Opettajalla ja oppilailla on erilaiset käyttöoikeudet

- Varauksesta täytyy selvittää varauksen tekijä, aika (pvm ja kelloaika), haku-
kupaikka (varauksen lisätietona), opetusväline (moottoripyö-
rä/henkilöauto/kuorma-auto) ja opettaja
- Varauksen pituus on aina kaksi ajokertaa yhteensä 50 minuuttia, yksi
ajokerta on 25 minuuttia
- Samana päivänä voi olla enintään kaksi varausta, jotka eivät saa olla
peräkkäin
- Oppilas voi tarkistaa omat henkilötietonsa järjestelmästä
- Oppilas voi muuttaa omia yhteystietojaan järjestelmässä
- Oppilas voi varata ajotunteja järjestelmästä
- Oppilas voi tulostaa oman lukujärjestyksen
- Oppilas voi perua varaamansa ajotunnit viimeistään edellisenä päivän
tiettyyn kelloaikaan mennessä
- Opettaja voi tulostaa itsellensä päivän työlistan
- Opettaja voi määritellä tunnit, joita oppilaat eivät voi varata
- Tietoja säilytetään viisi vuotta arkistossa
- Järjestelmän turhat ilmoittautumiset voi arkistoida
- Oppilaan ja koulun yhteystiedot tulostetaan oppilaskorttiin
- Järjestelmään voi lisätä opettajia, opetusvälineitä ja uusia tutkintoja
- Järjestelmästä saa raportteja varauksista valittujen ehtojen mukaan
 - opettajan/oppilaan/ajoneuvon varaukset valitulta ajanjaksolta
 - vapaat ajat valitulta ajanjaksolta

Järjestelmään tulee täyttää seuraavat **ei-toiminnalliset vaatimukset**:

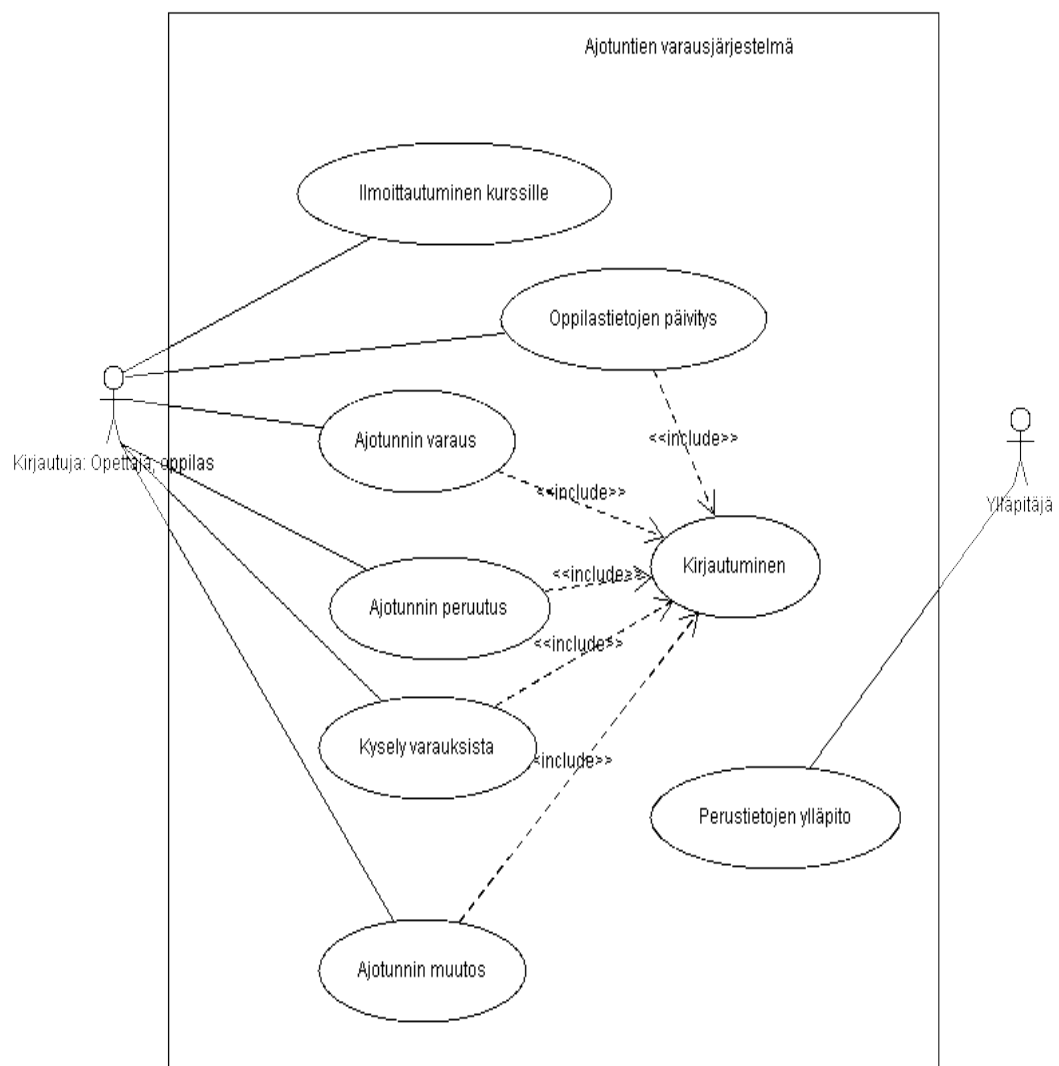
- Järjestelmä toimii www-selaimen kautta
- Järjestelmän tulee olla suojattu. Tietokannasta ei saa lukea tietoja mil-
lään muulla ulkopuolisella ohjelmalla.
- Järjestelmässä pitää voida olla yhtäaikaista käyttäjiä.

5.4 Käyttäjät ja toiminta

Ohjelman käyttäjinä tulevat olemaan liikennekoulun opettajat ja oppilaat sekä järjestelmän ylläpitäjä. Järjestelmän ylläpitäjänä toimii liikennekoulun opettaja. Järjestelmän käyttötapaukset ja käyttäjät on kuvattu käyttötapauskaaviona

kuviossa 8. Kaaviossa opettaja ja oppilas toimivat samassa roolissa. Lähtökohtana ja tavoitteena on, että oppilas käyttää järjestelmää itse. Jos tämä ei kuitenkaan jostain syystä ole mahdollista, opettaja voi tehdä toiminnot oppilaan puolesta.

Ylläpitäjällä on pääsy järjestelmän kaikkiin toimintoihin. Tämä on tiivistetty kaaviossa yhteen Perustietojen ylläpito -käyttötapaukseen.



KUVIO 8. Aiotuntienvarausjärjestelmän käyttötapauskaavio

5.5 Käyttötapaukset

Sähköisen ajotuntien varausjärjestelmän vaatimuksista muodostettiin seuraavat käyttötapaukset:

- Ilmoittautuminen kurssille
- Kirjautuminen
- Oppilaan tietojen päivittäminen
- Oppilastietojen poisto
- Ajotunnin varaaminen
- Ajotunnin peruminen
- Varatun ajotunnin tietojen muokkaus (esim. opettajan vaihto tai haku-paikan vaihto)
- Kurssitietojen lisäys
- Kurssitietojen muutos
- Kurssitietojen poisto
- Opettajatietojen lisäys
- Opettajatietojen muutos
- Opettajatietojen poisto
- Ajoneuvotietojen lisäys
- Ajoneuvotietojen muutos
- Ajoneuvotietojen poisto
- Liikennekoulun yhteystietojen ylläpito
- Salasanan vaihto
- Raportti oppilaan varauksista valitulla aikavälillä
- Raportti opettajan varauksista valitulla aikavälillä
- Raportti ajoneuvon varauksista valitulla aikavälillä
- Raportti varauksista valitulla aikavälillä

Käyttötapauksista laadittiin käyttötapaus eli Use Case -kuvaukset. Tähän raporttiin on näistä otettu mukaan:

- Use Case 1: Ilmoittautuminen kurssille
- Use Case 2: Kirjautuminen
- Use Case 3: Oppilaan tietojen päivittäminen
- Use Case 4: Ajotunnin varaaminen

Use Case 1: Ilmoittautuminen kurssille

| | |
|-------------|---|
| 1 | Ilmoittautuminen kurssille |
| Toimija | Oppilas tai opettaja. (Opettaja siinä tapauksessa, että oppilas ilmoittautuu puhelimitse) |
| Esiehdot | Käyttäjä on avannut liikennekoulun www-sivuston ja valinnut kohdan Kursseille ilmoittautuminen . |
| Kuvaus | Näytölle avautuu Kursseille ilmoittautuminen lomake. <ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjä valitsee Valitse kurssi -valikosta haluamansa kurssin. - Käyttäjä valitsee Aikataulu -valikosta haluamansa kurssin aloituspäivän. - Käyttäjä klikkaa Valitse-painiketta - Käyttäjä syöttää Ilmoittautuminen-lomakkeelle etunimen, sukunimen, lähiosoitteen, postiosoitteen, puhelinnumeron, sähköpostiosoitteen, syntymäajan ja aikaisemman ajokortin. - Käyttäjä klikkaa Ilmoittaudu-painiketta Käyttäjälle tulee näytölle yhteenveto ilmoittautumisesta ja yhteenveto lähetetään käyttäjän antamaan sähköpostiosoitteeseen. |
| Poikkeukset | Kaikkia pakollisia kenttiä ei ole täytetty: Järjestelmä pyytää täyttämään puuttuvat tiedot. Ilmoittautuminen ei onnistu: Järjestelmä kehottaa ottamaan yhteyttä järjestelmän ylläpitäjään tai soittamaan liikennekouluun. |
| Lopputulos | Käyttäjä on ilmoittautunut liikennekoulun oppilaaksi valitsemalleen kurssille valitsemanaan ajankohtana. Käyttäjälle on lähetetty vahvistus sähköpostilla ilmoittautumisesta. |

Use Case 2: Kirjautuminen

| | |
|-------------|---|
| 2 | Kirjautuminen |
| Toimija | Oppilas tai opettaja |
| Esiehdot | Käyttäjä on liikennekoulun opettaja tai oppilas, joka on ilmoittautunut liikennekoulun oppilaaksi ja saanut käyttäjätunnuksen ja salasanan. Käyttäjä on avannut liikennekoulun www-sivuston ja valinnut toiminnon Kirjautu . |
| Kuvaus | <ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjä syöttää tunnuksen ja salasanan ja valitsee Kirjautu sisään toiminnon. |
| Poikkeukset | Käyttäjän tunnistaminen ei onnistu. Tunnusta ei löydy järjestelmästä: Järjestelmä kehottaa ottamaan yhteyttä järjestelmän ylläpitäjään tai soittamaan liikennekouluun. Tunnus / salasana virheellinen: |

| | |
|------------|--|
| | Järjestelmä kehottaa tarkistamaan tunnuksen ja salasanan. Sisäänkirjautuminen ei toimi: Järjestelmä kehottaa ottamaan yhteyttä järjestelmän ylläpitäjään tai soittamaan liikennekouluun. |
| Lopputulos | Käyttäjä on kirjautunut järjestelmään ja hänelle avautuu järjestelmän etusivu. |

Use Case 3: Oppilaan tietojen päivittäminen

| | |
|-------------|---|
| 3 | Oppilaan tietojen päivittäminen |
| Toimija | Oppilas tai ylläpitäjä |
| Esiehdot | Käyttäjä on kirjautunut järjestelmään ja valinnut Omat tiedot toiminnon. |
| Kuvaus | Käyttäjälle avautuu lomake, jossa on hänen henkilö- ja yhteystietonsa sekä tieto suoritettavasta ajokorttiluokasta. <ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjä valitsee Muokkaa tietoja-toiminnon - Lomake avautuu muokkaustilassa, jossa käyttäjä voi muokata haluamiaan tietoja. - Käyttäjä klikkaa Tallenna-painiketta. |
| Poikkeukset | Tietojen tallentaminen ei onnistu. Jokin pakollisista tiedoista puuttuu: Järjestelmä merkkää puuttuvat kohdat ja pyytää tarkistamaan ja täydentämään tiedot. |
| Lopputulos | Käyttäjän muutetut tiedot on tallennettu järjestelmään. |

Use Case 4: Ajotunnin varaaminen

| | |
|----------|---|
| 4 | Ajotunnin varaaminen |
| Toimija | Oppilas, opettaja, ylläpitäjä |
| Esiehdot | Käyttäjä on kirjautunut järjestelmään ja valinnut Varaa ajotunteja toiminnon. |
| Kuvaus | Käyttäjälle avautuu näkymä, jonka yläosassa on kuukausikalenteri sekä kolme valikkoa. <ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjä valitsee noutopaikka-valikosta paikan, josta hän haluaa ajotunnin alkavan. - Käyttäjä valitsee ajoneuvo-valikosta haluamansa ajoneuvon. - Käyttäjä valitsee opettaja-valikosta opettajan. - Käyttäjä valitsee kuukausikalenterikomponentista halutun kuukauden ja päivän klikkaamalla. - Käyttäjälle avautuu päivänäkymä, jossa näkyvät varatut ajat värillisenä ja vapaissa ajoissa lukee varaa. - Käyttäjä valitsee haluamansa ajan klikkaamalla Varaa -linkkiä. |

| | |
|-------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Käyttäjälle avautuu yhteenveto varauksen tiedoista: noutopaikka, opettaja, ajoneuvo, päivämäärä ja kelloaika sekä lisätietoja -kenttä, johon käyttäjä voi syöttää haluamansa lisätiedot. - Käyttäjä klikkaa tallenna tai peruuta-painiketta. |
| Poikkeukset | <p>Tunti on jo varattu: Varaustilanne voi muuttua sillä aikaa kun varaaja tekee varausta. Järjestelmä ilmoittaa tilanteesta käyttäjälle ja käyttäjä yrittää uudelleen.</p> <p>Käyttäjä yrittää varata samalle päivälle enemmän kuin kaksi ajotuntia: Järjestelmä ilmoittaa, että samalle päivälle voi varata vain kaksi ajotuntia.</p> |
| Lopputulos | Ajotunnin varaus on tallennettu järjestelmään. Varattu aika näkyy eri värillä kalenterissa. Varaus näkyy oppilaan varatut tunnit listassa. |

5.6 Tiedot ja tietokanta

Ajotuntienvarausjärjestelmän tiedot tunnistettiin käsiteanalyysin avulla. Käsitteille määriteltiin ominaisuudet sekä käsitteiden väliset yhteydet.

Tietokantaan tallennetaan seuraavat tiedot:

Oppilas (ajokokelas)

- käyttäjätunnus
- salasana
- sukunimi
- etunimet
- henkilötunnus
- lähiosoite
- postinumero
- postitoimipaikka
- sähköpostiosoite
- puhelinnumero
- maksutapa
- aiempi ajokortti
- aiemman ajokortin suorituspäivämäärä

Ajokorttiluokka

- tutkinnon nimi
- tutkinnon kuvaus
- teoriatuntien lukumäärä
- ajotuntien lukumäärä
- lisätietoja

Ajoneuvo

- ajoneuvon tyyppi (moottoripyörä, henkilöauto, kuorma-auto)
- ajoneuvon nimi (esim. Volkkari, Bora)
- vuosimalli
- hankintapäivä
- ajoneuvon muut tiedot

Opettaja

- käyttäjätunnus
- salasana
- sukunimi
- etunimi
- lähiosoite
- postinumero
- postitoimipaikka
- sähköpostiosoite
- puhelinnumero

Kurssi

- kurssinumero
- kurssin nimi
- kurssin aloituspäivämäärä
- kurssin päättymispäivämäärä

Suoritukset

- oppilas
- kurssi
- suoritettava tutkinto
- käsittelykokeen suorituspäivämäärä

- rataharjoittelun suorituspäivämäärä
- kirjallisen kokeen suorituspäivämäärä
- ajokokeen suorituspäivämäärä
- II-vaihe suorituspäivämäärä
- arvioivan ajon suorituspäivämäärä
- pimeänajon suorituspäivämäärä

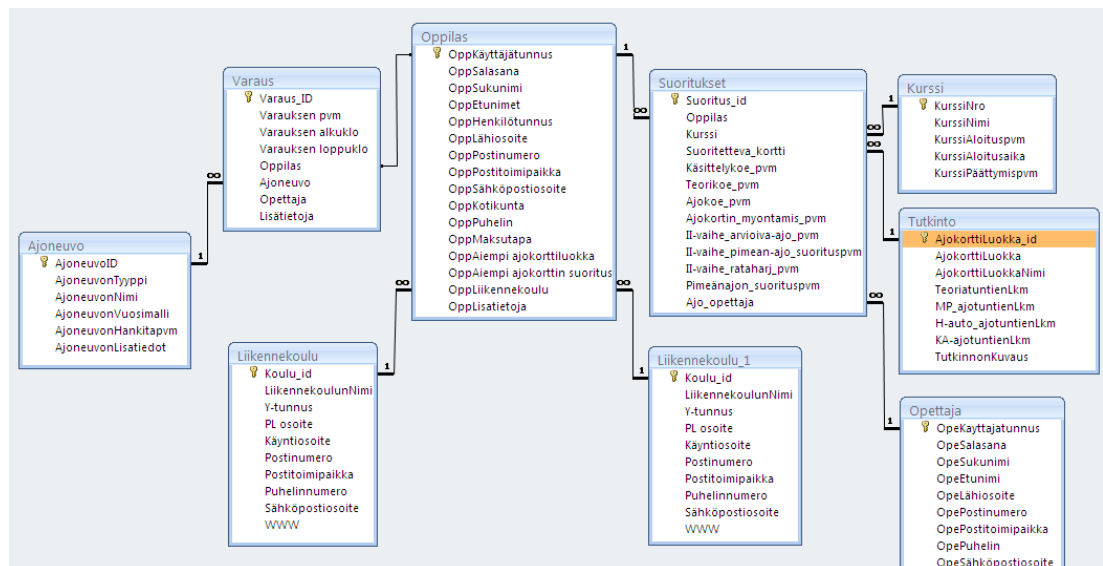
Varaus (suoritus):

- varauksen (suorituksen) päivämäärä.
(Huom. Varaus muuttuu suoritetuksi, kun varauksen ajankohta on ohitettu ja varausta ei ole peruttu.)
- varauksen alkuklo
- varauksen loppuklo
- ajoneuvon tyyppi
- oppilaan nimi
- opettajan nimi
- varauksen lisätietoja (esim. toivomus noutopaikasta)

Liikennekoulu

- liikennekoulun nimi
- Y-tunnus
- PL osoite
- käyntiosoite
- postinumero
- postitoimipaikka
- puhelinnumero
- sähköpostiosoite
- www-sivuston osoite

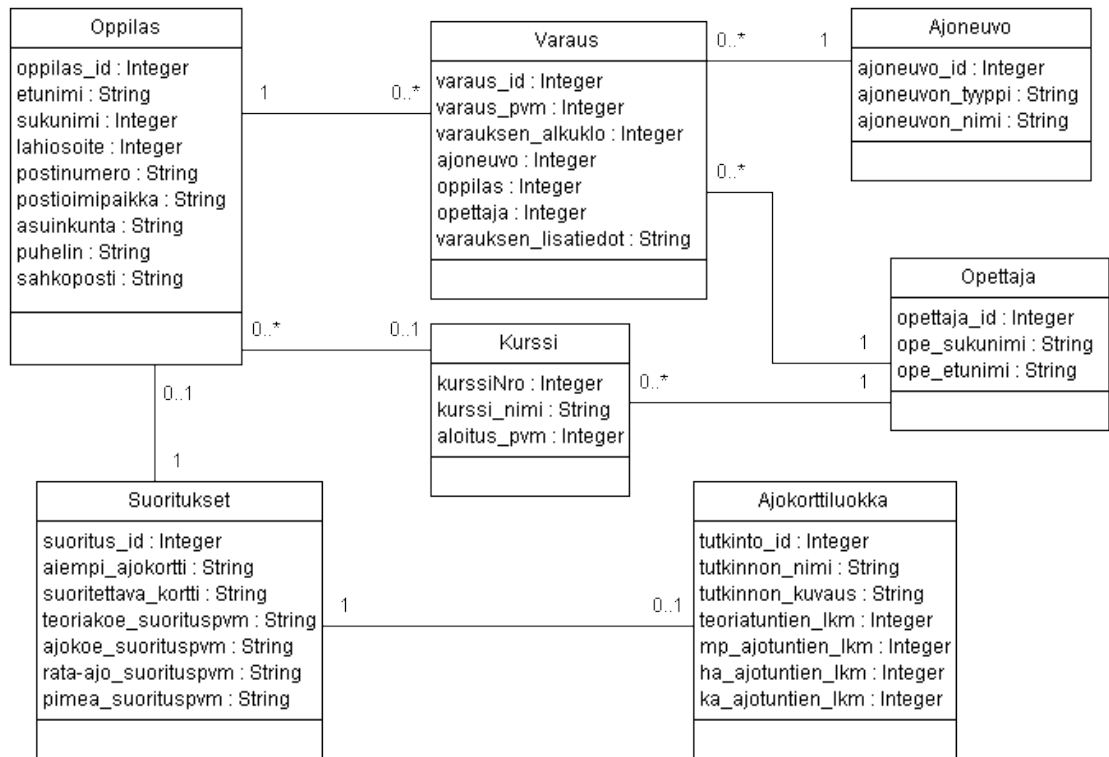
Tietokantaa mallinnettiin Accessin 2003 ja 2007 -versioilla. Kuviossa 9 näkyvät tietokannan taulut ja taulujen väliset yhteydet.



KUVIO 9. Tietokannan taulut ja yhteydet

Luokkakaavio

Määrittelyvaiheen luokat ovat vastineita reaailmaailman käsitteille. Määrittelyvaiheen luokkakaavioon (ks. kuvio 10) tunnistettiin käsiteanalyysin avulla ajotuntienvarausjärjestelmän luokat, luokkien attribuutit sekä luokkien väliset yhteydet. Järjestelmän luokiksi nimettiin oppilas, varaus, ajoneuvo, ajokorttiluokka, kurssi, opettaja, suoritukset ja liikennekoulu. Määrittelyvaiheen luokkakaaviosta on jätetty luokkien operaatiot pois.



KUVIO 10. Määrittelyvaiheen luokkakaavio

6 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli minimoida toimintaansa aloittelevan autokoulun henkilöstökustannuksia tekniikka hyväksi käyttäen. Pyrkimyksenä oli vähentää henkilöstökustannuksia niissä toiminnoissa, missä se suinkin oli kokonaistaloudellisesti järkevää, huonontamatta kuitenkaan asiakastytytyvää.

Aloittaessani opinnäytetyötäni vuonna 2009, oli vielä aika yleistä, että autokouluissa oli sihteeri, jolle ilmoitaututtiin soittamalla tai menemällä käymään paikan päällä. Ajetunteja varattiin kynällä ja paperilla teoriatuntien tai ajotuntien yhteydessä. Oppilaat eivät aina muistaneet, mitä he olivat varanneet ja tämä taas aiheutti lisää puhelinsoittoja ja vei työaika joko sihteeriltä tai opettajalta. Ilmoittautumiset, ajotuntien varaamiset ja varausten tarkistamiset koettiin aikaa vieväksi ja henkilöstökustannuksia lisääväksi toiminnoiksi.

Nämä olivat toimintoja, jotka olivat siirrettävissä oppilaiden tehtäväksi sähköisesti internetin välityksellä. Tuolloin Internet oli laajasti asiakkaiden käytössä, mutta älypuhelimet ja edulliset dataliittymät tekivät vasta tuloaan.

Opinnäytetyöni tavoitteeksi tuli määritellä vaatimukset järjestelmälle, jonka avulla oppilas voi ilmoittautua Internetin välityksellä autokouluun valitsemalleen kurssille ja myöhemmin kurssin aikana ilmoittautua ajotunneille. Oppilaalla piti olla myös mahdollisuus päivittää omia tietojaan, esimerkiksi vaihtaa puhelinnumeroa ja tai muita yhteystietojaan. Lisäksi oppilaalla tuli olla mahdollisuus tehdä muutoksia varauksiinsa ja tarkistaa tekemänsä varaukset.

Tämän tavoiteasettelun myötä, kun järjestelmä aikanaan on käytössä, uskon, että myös asiakkaat ovat tyytyväisempiä. Heillä on mahdollisuus ajasta ja paikasta riippumatta ilmoittautua ja tehdä ajotuntivaroja. Asiakkaan ei tarvitse olla riippuvainen autokoulun aukioloajoista ja sihteerin paikalla olost. Opettajan tehtäväksi jäävät muistaa laittaa omat varauksensa järjestelmään, jotteivät ”hammaslääkärissä käynti” ja ajo-opetus osu päällekkäin.

Vaatusmäärityä voidaan pitää ohjelmistoprojektin tärkeimpänä vaiheena. Vaatusmäärityssä tehdyt virheet kertautuvat prosessin aikana ja aiheuttavat lisäkustannuksia sekä pahimmassa tapauksessa aivan vääränlaisen ohjelmiston.

Opinnäytetyöni aikana sai huomata, että vaatusmäärityä tehtäessä on tärkeää tuntea määrityn teoriatausta sekä toimintaympäristö, johon ohjelmistoprojektia ollaan tekemässä. Toimintaympäristö siksi, että asiakas ei välttämättä ohjelmiston hankintavaiheessa tarkasti osaa määritellä, mitä ohjelmistolta halutaan.

Olen ensimmäistä kertaa ollut ohjelmistotuotannon teorioiden kanssa tekemisissä vuonna 1997 opiskellessani datanomiksi. Vielä silloin Haikala & Märijärven Ohjelmistotuotanto opuksesta ei jäänyt käteen muuta kuin joitakin ulkoa opittuja käsitteitä. Todellinen asioiden ymmärtäminen jäi saavuttamatta. Vuosia myöhemmin insinööriopintojeni aikana pääsin konkreettisesti olemaan yksi jäsen ohjelmistoprojektissa. Tämän jälkeen uskaltauduin itse omassa opettajan työssäni opettamaan aihepiiriin liittyviä asioita. Näistä kaikista vaiheista on ollut valtavasti hyötyä opinnäytetyötä tehdessä.

Perehdyin työni aikana myös autokouluun liittyvään lainsäädäntöön. Sain huomata, että autokoulut elävät muuttuvassa toimintaympäristössä. Työni alussa autokoulun hallintoon liittyviä asioita määräsi Ajoneuvohallintokeskus AKE. Vuoden 2010 alussa Ajoneuvohallintokeskus, Ilmailuhallinto, Merenkululaitoksen turvallisuustoiminnot ja Rautatievirasto yhdistyivät uudeksi Liikenteen turvallisuusvirastoksi, Trafiksi. (Ake 2009) Tällöin autokoulujen ja kuljettututkintojen valvonta- ja kehittämistehtävä siirtyi Trafille.

Muutoksia tuli myös tutkintoihin. Mopokortin hankkiminen muuttui vuoden 2011 kesäkuun alussa siten, opetus tuli pakolliseksi ja kuljettajantutkintoon tuli teoriakokeen lisäksi käsittelykoe ja ajokoe. (Trafi 2011a.) Mopokorttiin on tulossa vielä lisää muutoksia vuoden 2013 tammikuussa. Uudistuksen myötä kortin nimi muuttuu M-luokasta AM-luokaksi, joka pitää sisällään kaksi eri ryhmää. Ryhmät ovat AM -mopokortti 2-3 pyöräisille mopoille sekä AM -kevyt nelipyöräkortti mopomönkijöille ja mopoautoille. Mopokortilla ei saa ajaa mopoautolla tai -mönkijällä ja eikä nelipyöräkortilla 2-3 pyöräistä mopoa. Lisäksi uudistuksen jälkeen kortin suorittaneet joutuvat uusimaan kortin 15 vuoden välein ja 70 vuotta täytettyään viiden vuoden välein. (Tarvainen 2011.)

Haastavinta työssäni oli UML-kaavioiden piirtäminen. Vaativimpien kaavioiden piirtämiseen kaipaen edelleen harjoitusta ja hyviä esimerkkejä. Käytin kaavioiden laatimiseen Internetistä löytyviä ilmaisohjelmia, kuten Altova Umodelia, Rational Rosea ja Argo UML:ää. Sain myös käyttööni oppilaitoksessa olevan vanhan Prosa-version.

Ajallisesti opinnäytetyöni oli pitkä prosessi. Se ei johtunut aiheen vaativuudesta vaan omasta hankalasta elämäntilanteestani, jossa opinnot olivat priorisointilistan häntäpäässä. Tein työtä pätkissä ja välissä oli pitkiä taukoja. Hyvänä puolena pitkässä prosessissa oli se, että asioihin ehti perehtyä. Sain myös huomata, että työssäni oleva teorian tieto päivittyi. Nyt työn loppuvaiheessa olen joutunut tarkistamaan ja päivittämään lähteitä. Prosessin aikana on myös Internetissä julkaistu paljon aihepiiriin liittyvää uutta aineistoa ja olenkin saanut kerättyä itselleni varsin kattavan linkkikokoelman aihealueesta. Ilman kärsiväl-

lisistä opinnäytetyön ohjaajaa työni olisi saattanut jäädä tekemättä. Suuret kiitokset hänelle kannustavasta ja kärsivällisestä ohjauksesta.

LÄHTEET

- AKE. 2009. Ajoneuvohallintokeskus. Liikenteen turvallisuusvirasto aloittaa vuoden vaihteessa. Tiedote. Viitattu 24.10.2011.
<http://www.ake.fi/AKE/Ajankohtaista/Vuoden+2009+tiedotteet/Liikenteen+turvallisuusvirasto+aloittaa+vuoden+vaihteessa.htm>.
- AKE 1/2009. 2011. Ohje. Ajoneuvohallinnon ohje oppilaskirjanpito ajokorttiin tähtäävässä kuljettajaopetuksessa. Viitattu 19.10.2011.
http://www.finlex.fi/data/normit/34259-Oppilaskirjanpito_ajokorttiin_tahtaavassa_kuljettajaopetuksessa.pdf.
- Autokoululiitto. 2011. Viitattu 24.10.2011. <http://www.autokoululiitto.fi>.
- Eriksson, H. & Penker, M. 2000. UML. It Press.
- Haikala, I. & Märijärvi, J. 2004. Ohjelmistotuotanto. 10. uud.p. Helsinki: Talentum.
- Heikkinen, H. 2008. UML-kuvauskielten käyttö ohjelmistojen vaatimusmäärittelyissä. Opinnäytetyö. Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelyn laitos. Viitattu 27.11.2011. <http://www.cs.helsinki.fi/u/taina/sem/gradu/k-2008/hh-seminaariraportti.pdf>.
- Innosoft. 2011. Prosa UML mallinnin. Viitattu 27.11.2011. Innosoft Oy:n sivusto. <http://www.prosa.fi/fin/pr2Prosa.htm>.
- Jäänrailo, S. 2005. Liikenneopettaja yrityksessä ja työyhteisössä. Opetusmoniste. Hämeen ammattikorkeakoulu, Ammatillinen opettajakorkeakoulu, Liikenneopetuskeskus.
- Korpimies, K. 2011. Johdatus ohjelmistotuotantoon ja UML-kieleen. Helsingin yliopisto, Avoin yliopisto. Viitattu 15.3.2011.
http://www.helsinki.fi/~korpimie/ohjelmistotekniikka/rakenne_ja_kayttaytyminen.html
- Koskimies, K., Koskinen, J., Maunumaa, M., Peltonen, J., Selonen, P., Siikarila, M. & Systä, T.. UML työvälineenä ja tutkimuskohteena. Tampereen teknillinen yliopisto. Ohjelmistotekniikan laitos. Viitattu 4.5.2009.
<http://www.cs.tut.fi/~ohar/kirjallisuutta/UML%20tyovalineena%20ja%20tutkimuskohteena.pdf>
- Kylä-Nikkilä, J. 2008. UML-kaaviot. Pro gradu-tutkielma. Tampereen yliopisto. Viitattu 19.10.2011. http://www.cs.uta.fi/research/thesis/masters/Kyla-Nikkila_Jouni.pdf.
- Pekkanen, P. 2005. UML – Unified Modeling Language. Viitattu 15.5.2009. <http://streams.evtek.fi/mts05/raportti/PekkanenPaavo.doc>.
- Pohjonen, R. 2002. Tietojärjestelmien kehittäminen. 2. p. Jyväskylä: Docendo.

Poliisi. 2008. Ajokorttilupa. Viitattu 26.8.2008.

<http://www.poliisi.fi/poliisi/home.nsf/pages/EEC2B64FCE6FA618C2256BC30042B5F6?opendocument>.

Tarvainen, A. 2011. Mopokorttiuudistus. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 27.11.2011.

<http://www.liikenneturva.fi/liitetiedostot/uutispoyta/Mopokorttiuudistus-Anna-Liisa-Tarvainen-Knn-p--info-22.3.2011.pdf>.

Tervola, I. 2011. Ohjelmisotekniikan luennot. Viitattu 6.12.2011.

<http://www.tol.oulu.fi/kurssit/otekniikka/slides/Harjoituskalvot5.pdf>.

Trafi. 2011a. Ajokortit ja tutkinnot. Liikenteen turvallisuusvirasto. Viitattu 14.3.2011. http://www.ake.fi/AKE/Ajokortit_ja_tutkinnot.

Trafi. 2011b. Määräys. Ajokorttiin tähtäävästä kuljettajaopetuksesta tehtävät ilmoitukset. Liikenteen turvallisuusvirasto. Viitattu 6.11.2011.

<http://www.ake.fi/NR/rdonlyres/D95C8112-5335-4AC2-BDBD-35FD995F21D6/0/Ajokorttiint%C3%A4ht%C3%A4v%C3%A4st%C3%A4opetuksestateht%C3%A4v%C3%A4tilmoitukset.pdf>.

LIITTEET

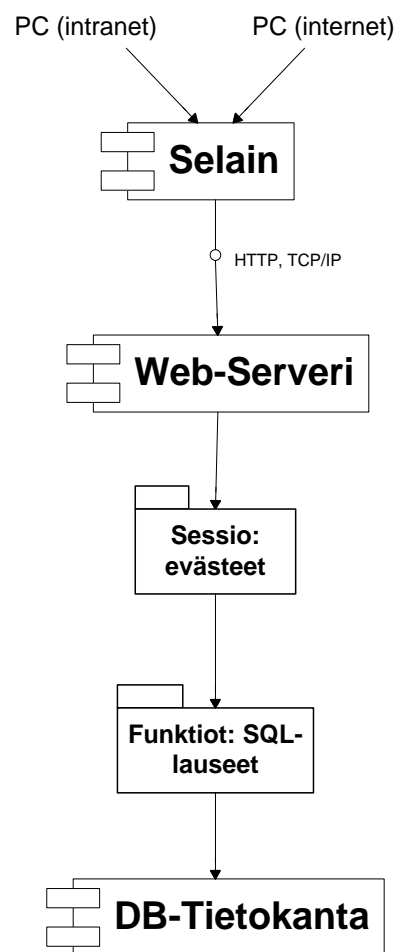
Liite 1. Opetuskortti. (Autokoululiitto 2007.)

Liite 2. Opetussopimus. (Autokoululiitto 2007.)

Liite 3. Suunnitteluvaiheen alustavat UML-kaaviot.

1. Looginen näkymä

Komponenttikaavio



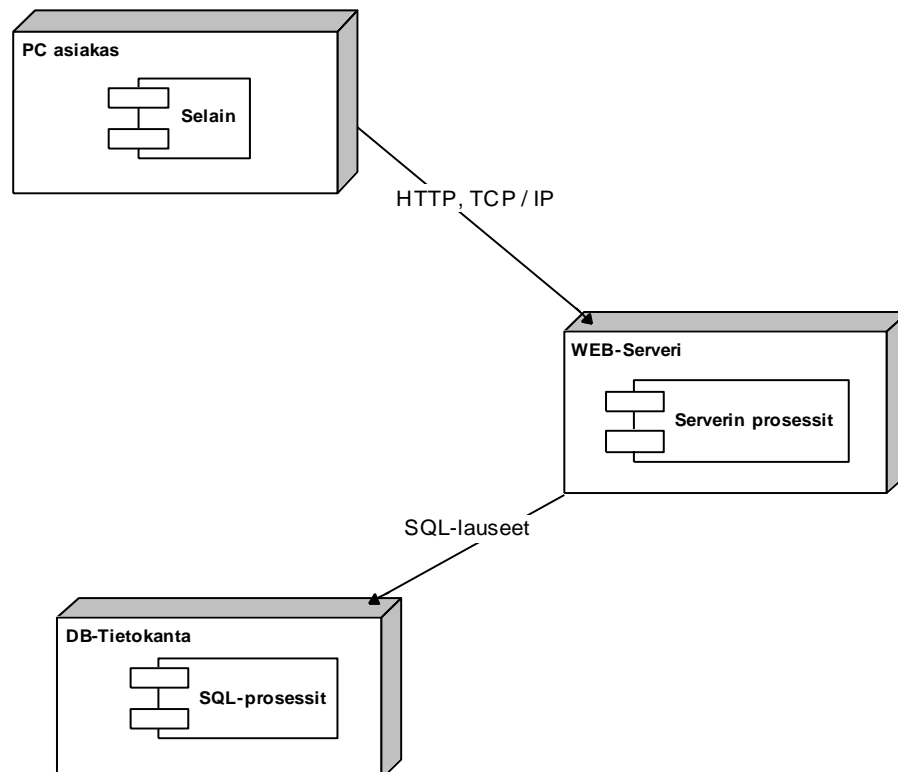
KUVIO A. Aiotuntien varausjärjestelmän komponenttikaavio

Komponentit

| Komponentti | Tyyppi | Kuvaus |
|-------------|-------------------------|---|
| Selain | Käyttöliittymä-prosessi | Näyttää käyttöliittymän ja toimii käyttäjän ja serverin välissä |
| Serveri | Prosessien ohjaus | Tuottaa ja käsittelee palvelut selaimelle |
| Tietokanta | Tallennuspaikka | Järjestelmän tietojen tallennuspaikka |

Järjestelmässä on kolme solmua kuvion A mukaan: PC asiakas, Web-serveri ja tietokanta. Web-serveri kommunikoi selaimen kanssa käyttäen HTTP-protokollaa. Protokolla perustuu siihen, että selain avaa TCP-yhteyden palvelimelle ja lähettää pyynnön. Palvelin vastaa lähettämällä sopivan vastauksen, tavallisimmin HTML-sivun. WWW-palvelimella toimiva palvelinprosessi hakee tietokannasta tietoja käyttäen tarvittavia funktiota ja niissä olevia SQL-lauseita.

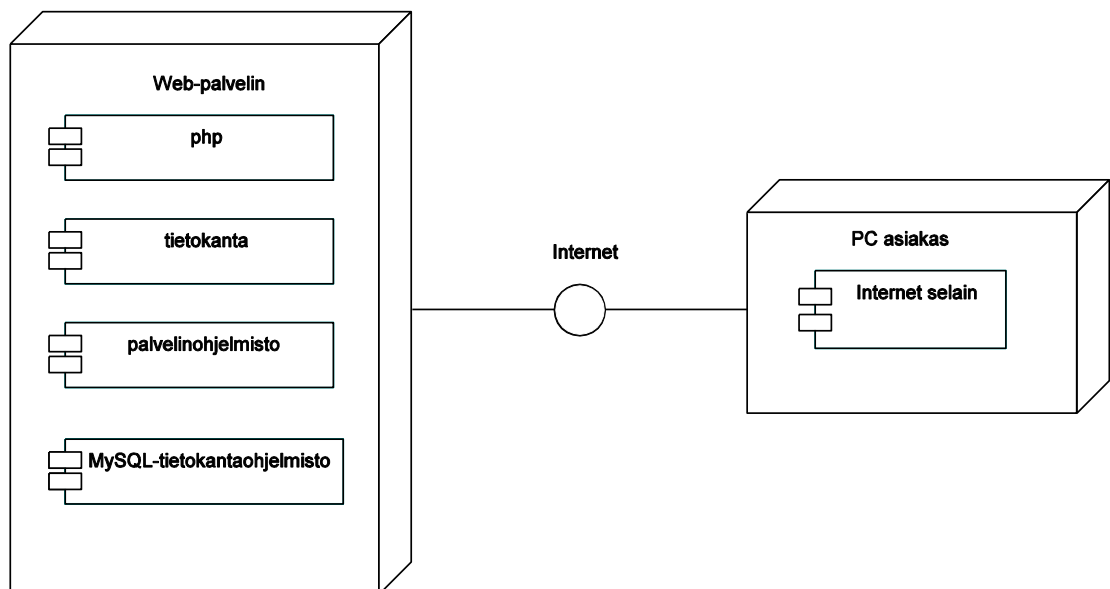
2. Sijoittelunäkymä



KUVIO B. Ajotuntien varausjärjestelmän sijoittelunäkymä

Järjestelmässä on kolme solmua: PC asiakas, WEB-serveri ja tietokanta. WEB-serveri kommunikoi selaimen kanssa käyttäen HTTP-protokollaa. Protokolla perustuu siihen, että selain avaa TCP-yhteyden palvelimelle ja lähettää pyynnön. Palvelin vastaa lähettämällä sopivan vastauksen, tavallisimmin HTML-sivun. WWW-palvelimella toimiva palvelinprosessi hakee tietokannasta tietoja käyttäen tarvittavia funktiota ja niissä olevia SQL-lauseita.

Ajotilannekaavio



KUVIO C. Ajotuntien varausjärjestelmän ajotilannekaavio